

18 Soli v Lokvi

43

Nova avstrijska

NERA IN VAGA.

Kužizica

slovenskim šolam v porabo.

Spisal

Dr. vitez Franc Močnik.



(Velja v mehkih platnicah 25 nov. kr.)

Na Dunaji.

V. c. kr. založni šolskih buker.

1874.

Šolske bukve, v ces. kr. zalogi šolskih bukev
na svetlo dane, ne smejo draže prodajati se, nego je na
pervem listu postavljeno.

Nova avstrijska

MEHA IN VAGA.

Knjižica
slovenskim šolam v porabo.

Spisal
Dr. vitez Franc Močnik.

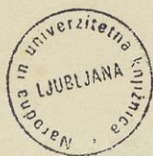


Na Dunaji.
V. c. kr. zalógi šolskih bukev.

1874.

565095

6. 04. 2005



N 200500321

I. Vvod.

Kaj je mera? — Mera v splošnem pomenu besede je poljubno sprejeta enota, s katero določujemo količine. Prostorne količine določujemo na dvojin način. Nekatere merimo po njih prostornosti, t. j. po prostoru, katerega kaka tvarina napolnuje, k temu potrebujemo mere v ožjem pomenu besede; druge pa določujemo po njih težkóti, t. j. po kolikosti teže, s katero kaka tvarina na podlogo, na kateri leží, pritiska. Pri prostornosti opazujemo tri glavne merí. Te so: dolgost, širokost in visokost ali globokost. Pri merjenji prostornih količin nam zadostuje včasih le njih dolgost, pri določevanju ploskev nam je treba vedeti dolgost in širokost, pri določevanju prostora, ki ga zavzemajo telesa, nam je pa treba vedeti vse tri glavne merí, t. j. dolgost, širokost in visokost ali globokost. Imamo po tem takem za določevanje prostornih količin dolgostne, ploskóvne in telesne mere, poleg tega še uteží ali utežne mere.

Perve mere, ki jih je tako rekoč vsak človek seboj nosil, posnete so bile s človeškega telesa. To je bilo namreč tako: Dolgost človeške noge dala nam je „čevelj“, palčeva širokost „palec“, vodoravno razpeti roki „seženj“, dolgost roke „vatel“ i t. d. Da so pa vse te dolgosti zelo različne pri različnih ljudéh, to se lahko umeje. Dokler ljudje niso gledali na natančnost, lahko so izhajali s temi naravnimi merami. Ko so pa začeli z večjo natančnostjo mériti, in tudi druge mere iz dolgostnih mer

izpeljevati, morali so, ako so hoteli potrebam vsakdanjega življenja in različnim vêdam zadostiti, natančne in bolj zanesljive mere ustanoviti in jih tudi v nekako ožjo zvezo sestaviti.

V našem cesarstvu se je tej občni potrebi že zgodaj ustreglo. Začetek naših dosedanjih mer in uteži spada v poprejšna stoletja. Dunajski seženj = 6 dunajskih čevljev po 12 palcev je bil že z določbo od 19. avgusta 1588. l., in dolnje avstrijski vagan = $1\frac{9\frac{4}{10000}}{10000}$ kubičnih čevljev s patentom od 5. decembra 1687. l. vpeljan. Vsestransko uredenje mere in uteži dobili smo s patentom 14. julija 1756. l., s katerim ni bil le dunajski seženj kot dolgostna mera in poprejšni vagan kot posodna mera za suho blago poterjen, ampak s tem patentom je bil vpeljan tudi dunajski vatel = 2·46 dun. čevljev kot mera za krojno blagó, dolnje avstrijski bokal = $77\frac{4\frac{1}{10000}}{10000}$ kub. palcev, po 40 na vedro, kot posodna mera za tekočine, in dunajski funt, po 100 na cent, kot kupčijska utež. Kar se tiče poljske mere, bil je ustanovljen dolnje avstrijski oral po 3 vagane nasetve = 1600 □ sežnjev. Vse tu omenjene mere in vage začele so se rabiti najprej le po dolenjem Avstrijskem; pozneje pa, posebno v drugi polovici pretečenega stoletja, vpeljale so se malo po malem tudi po drugih nemških pokrajinah našega cesarstva in po Ogerskem; in še le 1. avgusta 1858. l. postale so po vsej Avstriji, izvzemši lombardsko-beneškega kraljestva, ki je tedaj še spadalo k našemu cesarstvu, edino veljavne mere in uteži.

Tudi druge države, nekatere poprej, nekatere pozneje, so se lotile dela, da uredijo svoje mere in uteži. Da si ravno je bila sestava mer in uteži posamesnih držav na tanko in znanstveno ustanovljena, vendar je ostala še zmêrom velika napaka, da je skoraj vsako ljudstvo imelo svoje posebnosti pri meri in vagi. Koliko truda in časa bi se bilo lahko prihanilo pri

tergovanji in navadnem občénji, koliko menj zmešnjav bi se bilo zgodilo v računskih zadevah in tudi menj ljudi prevarilo, ako bi bile imele vse deržave enake mere in vage!

Francozi so bili prvi, ki so ustanovili tako sestavo mer, ki bi bila vsem národom primerna. Že proti koncu pretečenega stoletja so spoznali Francozi, kako potrebno bi bilo, da se ustanovi vsestransko uravnana, enakomérna in stanovitna sestava mér, ter se tako za vselej odstrané različenosti in velike napake, ki se nahajajo pri meri in vagi v posameznih deželnih krajih. Ko so nujnost take prenaradbe leta 1788 tudi prebivalci raznih volilnih krajev in znamenitnejših mest pripoznali, je potem leta 1790 — kmalu ko se je začela francozka revolucija — sklenila národna skupščina, da bode to jako važno stvar z Anglijo vred uredila, in da bode v ta namen sklicala francozke in britanske učenjake, da ustanové novo jednico mer in utéži. Zaradi prekucij, ki so kmalu potem nastale med tema narodoma, ni se mogla Anglija udeležiti tega toliko važnega dela. Francozka akademija je nato izvolila posebno komisijo, da izdela načert za novo sestavo mer in uteži; v tej komisiji so bili tedajni sloveči matematikarji Borda, Lagrange, Laplace, Monge in Condorcet.

Vsa pravila, katera je omenjena komisija po vsestranskem in temeljitem prevdarjanji za novo sestavo ustanovila, spraviti se dadò v tri glavne točke. Ker je mnogo laže računati z desetinskimi števili nego z navadnimi drobmí, izrekla je omenjena komisija najprej pravilo, da ima nova sestava mer počivati na desetni (decimalni) podlagi, in na tej podlagi se imajo izpeljati tudi vse delitve in množitve pojedinih jednic, ki se imajo ustanoviti. Kot drugo važno pravilo pokazala se je potreba, da se imajo z jednico dolgotnih mer tudi vse ploskóvne in telesne mere, pa tudi vage na priprost način združiti in v lehek pregled medsebojnega razmerja

sestaviti. Tù je nastalo vprašanje: Katera dolgostna mera naj bi se vzela za podlago jednice, na kateri bi se potem osnovala nova sestava vseh mer in vag? Da bi se tedaj z novimi merami in vagami ne moglo ravnati svojevóljno, in bi tudi razni vnanji vplivi ne imeli nikakoršine moči do njih, marveč da bi nove mere in vage imele svojo terdno, neizpremenljivo in neizgubljivo podlago, treba je bilo pravilno (normalno) jednico poiskati v naravi sami. Narava nam daje posebno tri dolgostne mere, na katerih bi se dala pravilna jednica primerno osnovati. Te so: dolgost sekundnega nihala, t. j. tacega nihala, katero v vsaki sekundi naredí po *en* nihaj, dolgost zemeljskega ravnika (ekvatorja) in dolgost zemeljskega poludnevnika (meridijana). Sekundno nihalo se je overglo. Reklo se je namreč, da njegova dolgost ni popolnoma zanesljiva, ker se ravna od poljubnega razdeljenja dneva v sekunde, razen tega pa tudi ne naredí na vseh mestih zemeljskega poveršja enako mnogo nihajev na minuto. Kar se tiče zemeljskega ravnika, pokazale so se velike, skoraj nepremagljive težave in opovire, ki bi jih delo prizadjalo, da se izmeri le en večji lok na ravniku. Komisija se je naposled odločila za poludnevnik (meridijan), ter izrekla kot tretje pravilo, da se naj izmeri četerti del poludnevnika, t. j. oddaljenost od pola k ravniku, in ta četert (kvadrant) se ima potem vzeti za podlago novi meri in vagi tako, da se razdeli na deset milijonov enakih delov in se en takov del sprejme za pravilno jednico dolgosti. Da bi se ta namera izvršila, predlagala je komisija, naj se izmeri četerti del zemeljskega poludnevnika med Dünkirkhom in Barcelono, in širjavne stopinje obeh mest naj se določijo tako na tanko, kolikor je to le mogoče.

Vse te predloge je francozka vlada meseca marca 1791. l. sprejela, in da se to velikansko delo izvrši, sestavila je pet novih komisij, katerim je posamezna in v ta namen potrebna opravila izročila. Najvažnejše delo,

izmérjanje četertega dela zemeljskega poludnevnik (meridijana), prevzela sta tedanja zvezdoznanca Mechain in Delambre, katera sta se tega dela koncem meseca junija 1792. l. poprijela.

Ako pomislimo na ono viharo dôbo francoske revolucije, moramo pač pripoznati, da so le za znanstvo navdušeni možje mogli izveršiti tako poduzetje, kateremu so od vseh strani pretile različne opovire in nevarnosti. Njihovi kôli, s katerimi so si daljavo zaznamljevali, izbudili so nezaupanje pri tedanjem ljudstvu; večkrat so jih našli poderte in tako je bilo njihovo težavno delo na novo zaprečeno. Pa ne samo to; nezaupno ljudstvo jih je celó preganjalo in jim sè smertjo žugalo, ako ne ustavijo započetega dela. Ali zastonj, ostali so stanovitni, dokler se niso s početkom leta 1794 poprej omenjene komisije popolnoma razderle. Izverstni udje teh komisij: Borda, Lavoisier, Laplace, Coulomb, Brisson in Delambre, bili so odstavljeni od glasovitega „odbor za občno srečo“, ker odbor ni imel zadostnega zaupanja do njihovega republikanskega mišljenja in njihovega sovraštva do kralja. Lavoisier je bil celó ob glavo djan.

Vsled tega je moralo to težavno poduzetje za poldrugo leto prenehati. Leta 1795 se je pa to velikansko delo zopet pričelo, in je bilo s pripomočjo vseh mogočih sredstev znanstva in umetnosti še le meseca novembra 1798. l. popolnoma dognano.

Pri izmérjanji zemeljskega poludnevnik bila jim je za podlago dolgostna jednica tedanje francoske mere, peruvijanski toise (toas) = 6 pariških čevljev po 12 palcev po 12 čert, in našli so, da dolgost četertega dela zemeljskega poludnevnik, t. j. oddaljenost od pola k ravniku, iznaša 5132430 toises (toasov), tedaj iznaša deset milijonov del te četerti 443·295936 pariških čert, in to število so potem postavno okrajšali na 443·296 pariških čert. Ovo dolgost vzeli so za pravilno jednico dolgosti in jo imenovali meter (od gerške

besede, „metron“, kar se po našem pravi „mera“). Napravili so dve práméri (etalona) iz platine, ki se med vsemi kovinami najmenj izpremení; ti dve práméri ob toplini tajóčega ledú predstavljati prav na tanko dolgost metra. Enega teh právzornih metrov (mètre prototype) hrani francozki državni arhiv v Parizu, drugega pa pariška zvezdarnica.

Da se dolgost metra, ako bi se kedaj práméra izpremenila ali izgubila, vselej zopet najde, brez da bi bilo treba meriti dolgost zemeljskega poludnevnika, pri-mérili so meter z dolgostjo sekundnega nihala in so našli, da je nihalo, katero naredí pod 45. širjavno stopinjo v brezzračnem prostoru na morskem obrežji in ob toplini tajóčega ledú v vsaki sekundi po en nihaj, $\frac{99535}{100000}$ metra dolgo.

Iz poznejšega preiskovanja velikosti naše zemlje se je sicer pokazalo, da meter ni prav na tanko 10·000000ni, ampak 10·000855ti del poludnevnikove četerti; ali ta razlika, vsled katere bi moral meter nekoliko večji biti, je tako majhna, da se s prostimi očmi komaj opazi, ter se dá tako razložiti, da lahko rečemo: iz platine narejena práméra (etalon) nima pri 0 stopinj, ampak nekako pri $9\frac{1}{2}$ stopinjah stodelnega toploméa pravo in 10.000000 nemu delu poludnevnikove četerti enako dolgost. Po tem takem ima meter zares lastnost naravne mere.

Na metru, kakor bomo pozneje videli, osnovane so tudi ploskovne in telesne mere, pa tudi uteží in sicer na prav lehek način. Zato pa imenujemo obsežek vseh teh mer in vag metersko sestavo.

Ker so meterske mere in uteží gledé njihovega nadaljnega razvijanja v jako tesni zvezi z našo številno sestavo, ki ima število 10 za podlago, imenujejo se zaradi tega tudi desetne (decimalne) mere. Predno tedaj preidemo od te zgodovinske čértice k bolj natan-

čni razlagi meterske sestave, zdi se nam potrebno, da poprej vsaj nekoliko pojasnimo našo desetno sestavo, ker bomo tudi pozneje pri računanji z novimi merami in vagami omenili najprej računanje z desetinskimi števili.

II. Desetna sestava.

Imamo neizmerno mnogo števil. Ako bi hoteli vsako število s posebnim imenom in s posebnim znamenjem povedati, morali bi imeti toliko imen in znamenj (številčk), da bi jih še celó uméti ne mogli. Tudi bi bilo nemogoče za vsako število izmisliti in zapomniti si posebno imé in znamenje; zató pa so ljudje že v starodavnih časih mislili na način, po katerem bi se dalo z malo besedami in malo znamenji točno izraziti vsako poljubno, tudi največje število. Ta način, po katerem se s primernim sestavljanjem le nekoliko številčk lahko izrazi vsako poljubno število, so ljudje iznašli, in se imenuje številna sestava. Ona ima to pravilo, da si moremo kako določeno število nižjih jednic zmêrom zopet misliti kot kako novo višjo jednico, kot jednico pervovišjega reda, ter jo v tem njenem novem pomenu tudi s posebnim imenom in s posebnim pismenim znamenjem izrazimo.

V naši desetni (decimalni) sestavi ali dekadični številni sestavi (od latinske besede „decem“, ali gerške „deka“, po naše „deset“) naredi **deset** jednic vsake verste **eno** jednico perve višje verste. (Pervo dekadično pravilo.) Tu štejemo, pri jednici začemši, z obče znanimi števnik: eno, dve, tri, . . . do deset. Deset prvotnih jednic, ki jih tudi enote imenujemo, vzamemo potem za novo višjo jednico in jo imenujemo desetico; deset desetic naredi ravno tako

zopet novo jednico bližnje višje verste, stotico; deset stotic naredi tisoč, deset tisočev naredi desettisoč, deset desettisočev stotisoč, deset stotisočev milijon i t. d. Vsako število obstoji iz jednic, desetic, stotic, ... in je na tanko določeno, ako le povemo, koliko ima jednic, desetic, stotic i t. d.

Z ustnimi izrazi, ki jih imamo za števila, ujemajo se tudi njih pismena znamenja. Za prvih devet števil potrebujemo le devet števil (cifer), te so: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 in 0 (ničla), katera znači, da nimamo nobenih jednic one verste, katero ona zaznamenuje. Vsako število, ako štejemo od desne na levo, pomeni na prvem mestu jednice, na drugem desetice, na tretjem stotice, na četrtem tisoče i t. d. Iz vsega tega se vidi, da je vsako število na sledečem bližnjem mestu proti **levi desetkrat** toliko vredno, nego na bližnjem prejšnjem mestu. (Drugo dekadичno pravilo.) Tako pomeni v številu 3333 prva 3 na desno 3 jednice, druga 3 proti levi 10krat 3 jednice, t. j. 3 desetice, tretja 3 10krat 3 desetice, t. j. 3 stotice, četrta 3 10krat 3 stotice, t. j. 3 tisoče.

Ako pa v kakem številu, ki je po dekadичnih pravilih sestavljeno, narobe prevdarjamo vrednost posameznih števil, t. j. od leve proti desni, tedaj pomeni vsaka sledeča številka le **d e s e t i** del one vrednosti, ki jo je imela na poprejšnjem mestu, ko smo šteli od desne proti levi, tako, da pridemo naposled zopet do jednic nazaj. A vendar ni potrebno, da bi smatrali jednice kot najnižjo versto enot; vsako jednico lahko razdelimo v deset enacij delov, en takošen del, ki se imenuje **d e s e t i n a**, predstavlja nam potem še nižjo enoto, ki je desetkrat manjša od prejšnje; nadalje deseti del desetine, t. j. **stotina**, predstavlja nam zopet enoto, ki je desetkrat manjša od prejšnje, in tako lahko delimo zmirom naprej do poljubno majhnih številnih enot.

Ravno tako po dekadičnih pravilih tudi številno versto še naprej pod jednicami na desno lahko nadaljujemo, potem pomeni vsaka številka na prvem mestu za jednicami desetine, na drugem stotine, na tretjem tisočine, i. t. d. Pri takem nadaljevanji številne verste treba nam je samo to, da znamo, na katerem mestu stojé jednice; to mesto se zaznamuje s piko, ki se od zgorej na desno postavi za jednicami, in se desetinska pika imenuje. Številke na levo pred desetinsko piko pomenijo cele jednice (celote), številke na desno za desetinsko piko so pa desetinke (desetni deli). Število 33333·3333 pomeni po tem takem naslednje:

3	3	3	3	3	.	3	3	3	3
desetisoči	tisoči	stotice	desetice	jednice		desetine	stotine	tisočine	desetisočine

$$\begin{aligned} \text{ali } 33333 \cdot 3333 &= 33333 + \frac{3}{10} + \frac{3}{100} + \frac{3}{1000} + \frac{3}{10000} \\ &= 33333 \frac{3333}{10000}. \end{aligned}$$

Število, ki obstoji iz celot in desetink, ali tudi iz samih desetink, imenuje se desetinsko število, tudi desetinski drob.

Desetinsko število se bere, ako izgovorimo najprej celote in potem vsako desetinko posebej, ter jej dodamo ali pa ne, vrednost njenega mesta, ali pa, ako izgovorimo vse desetinke na enkrat kakor celo število, in temu številu dodamo mestno vrednost najzadnjega desetinskega mesta na desnem kraji.

Tako n. pr. 43·569 se bere: 43 celih, 5 desetín, 6 stotín, 9 tisočín; ali: 43 celih z desetinkami 5, 6, 9; ali pa: 43 celih, 569 tisočín.

Branje po drugem načinu, t. j. brez dodajanja vrednosti desetinskega mesta, je najnavadnejše.

Desetinsko število se zapiše, ako se najprej zapišejo celote in se za celotami od zgorej na desno postavi desetinska pika; potem se zapišejo desetine na prvo, stotine na drugo, tisočine na tretje mesto i. t. d. za desetinsko piko. Ako ni nobenih celot ali posameznih desetink, zapiše se na njihovo mesto ničla.

N. pr. 18 celih, 5 stotín, 3 desetitisočine zapiše se tako-le: 18·0503.

7 desetín se zapiše: 0·7.

Vrednost desetinskega števila se ne izpremeni, ako se mu, bodisi od spredej ali od zadej, ena ali tudi več ničel pripiše, ker vsaka številka obderži tudi potem še óno vrednost, katero je imela na poprejšnem mestu. N. pr.

$$3\cdot24 = 03\cdot24 = 003\cdot24 = 3\cdot240 = 3\cdot24000.$$

III. Francozka meterska sestava.

Kedar si tvorimo neimenovana števila, začnemo vselej pri jednici, da štejemo ž njo; ravno tako moramo imeti tudi pri merah in utéžih določene glavne jednice, s katerimi merimo in vagamo.

Francozi so v svojo metersko sestavo sledeče jednice sprejeli:

Jednica dolgostne mere je meter.

Jednica ploskóvne mere je kvadratmeter, t. j. kvadrat (četrrokotje), katerega vsaka stran méri 1 meter.

Za jednico poljske mere izbrali so si kvadrat, katerega vsaka stran ima 10 metrov; imenovali so ga **ar** (od latinske besede area, prostor ali ploskev).

Za jednico telesnih mer vzeli so kubikmeter, t. j. kocko, katere vsak rob je 1 meter dolg.

Za jednico otle (posodne) mere sprejeli so liter t. j. prostornino otle kocke, katere sleherni rob je dolg $\frac{1}{10}$ metra. (Liter pomeni neko gèrško mero.)

Jednica utežne mere je gram (beseda je vzeta iz gèrškega), t. j. teža otle kocke napolnjene s čisto vodo v brezračnem prostoru za toplote 4 stopinj stodélnega (Celsijevega) toplomera. Sleherni rob ove kocke je $\frac{1}{100}$ metra dolg.

Ster kot lésna mera je toliko, kakor 1 kubikmeter. O tej meri ni potreba, da bi kaj več omenili, ker za novo avstrijsko mero in vago nima nobene posebne znamenitosti. Ker sta kvadratmeter in kubikmeter po dolgostni jednici posneti meri in le imena so predrugačena, imamo po tem takem štiri različne izraze, s katerimi zaznamujemo jednice novih mer in uteži. Ti izrazi so: meter, ar, liter in gram.

Ker je pa mnogo reči na svetu, katerih mera ali peza je mnogo večja ali pa tudi mnogo manjša nego podlagina jednica, treba je bilo za večje mere in uteži podlagino jednico pomnožiti, a za manjše mere in uteži razdeliti.

To smo imeli tudi že pri naših starih merah in vagah. Tako n. pr. nam je bil čevelj za jednico dolgostne mere; za večje dolgosti pomnožili smo čevlje in smo dobili seženj = 6 čevljev, in avstr. (poštno) miljo = 24000 čevljev. Za manjše dolgosti smo pa jednico dolgostne mere delili in dobili smo palec = $\frac{1}{12}$ čevlja in čerto = $\frac{1}{144}$ čevlja. Za jednico utežne mere imeli smo funt; s pomnoženjem funta dobili smo cent = 100 funtov, z delitvijo pa lot = $\frac{1}{32}$ funta.

Vse to se godi tudi pri meterski meri. Omeniti moramo samo to, da pri starih merah in utežih niso.

bila množitna in delitna števila v nobeni pravi, naravni zvezi, in da je bilo jako težavno računati ž njimi; z novo metersko mero pa je mnogo lažje računati, ker ima meterska sestava to posebno dobro predstvo, da so množine in razlomki (nižje razdeljenje) jednic osnovani po desetinski sestavi. Množine pomenijo 10krat, 100krat, 1000krat ali 10000krat eno jednico, razlomki (nižja razdeljenja) pa le 10ti, 100ti ali 1000či del jednice. Množine in razlomki nimajo, kakor pri starih merah in vagah, nobenih posebnih imen, ampak obderžè imé podlagine jednice, kateremu se spredej, zaradi bolj natančnega zaznamovanja, pridádè neke besedice, ki so, da bi pri vseh ljudstvih ostala enaka, vzete iz gerškega in latinskega jezika.

Množine metra, kakor tudi nanj se opirajočih ploskóvnih, telesnih in utežnih mer zaznamujemo s tem, de imenu dotične jednice od spredej denemo gerški števník s končnico **a** ali **o**, in sicer tako-le:

D e k a	na mesto	10krat,
H e k t o	" "	100krat,
K i l o	" "	1000krat in
M i r i j a	" "	10000krat.

Razlomke zaznamujemo s tem, da imenu dotične jednice denemo od spredej latinski števník s končnico **i** in sicer tako le:

d e c i	na mesto	10ti	del
c e n t i	" "	100ti	"
m i l i	" "	1000či	"

Po tem takem imenujemo n. pr. 1000 metrov Kilo-meter, 1000 gramov Kilogram, 1000či del metra milimeter, 1000či del grama miligram.

V kako ozki zvezi je meterska sestava z našo številno sestavo, razvidi se prav lahko iz sledečega razkazka:

Desetinska sestava.

Celote				desetinke		
desettisoči	tisoči	stotine	desetice	jednica	desetine	stotine
						tisočine

Meterska sestava.

Množine				jednica	razlomki		
10000	1000	100	10	meter	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
Mirija	Kilo	Hekto	Deka	ra	deci	centi	mili
				liter			
				gram			

Štiri imena podlaginih jednic in sedem števnikov, ki jih pridevamo k omenjenim jednicam, zadoštujejo popolnoma, da dobimo po primernih zloženinah vse naslove za zaznamovanje novih mer in uteži. Zloženine so tako lahke in umevne, da se takój izpozna velikost dotične mere ali uteži, kakor hitro jih izgovorimo.

Pregledali smo zdaj metersko sestavo po njenih splošnih potezah, ogledjmo si zdaj še njene posameznosti.

a. Dolgostne mere.

Jednica je meter (m).

Zloženine: 1 Mirijameter (Mm) = 10000 metrov
 1 Kilometer (Km) = 1000 „
 1 Hektometer (Hm) = 100 „
 1 Dekameter (Dm) = 10 „

1 meter	(m) =	1 meter
1 decimeter	(dm) =	$\frac{1}{10}$ metra
1 centimeter	(cm) =	$\frac{1}{100}$ "
1 milimeter	(mm) =	$\frac{1}{1000}$ "

Imamo tedaj:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mm} &= 10 \text{ Km} = 100 \text{ Hm} = 1000 \text{ Dm} = 10,000 \text{ m}, \\
 1 \text{ Km} &= 10 \text{ Hm} = 100 \text{ Dm} = 1000 \text{ m}, \\
 1 \text{ Hm} &= 10 \text{ Dm} = 100 \text{ m}, \\
 1 \text{ Dm} &= 10 \text{ m}; \\
 1 \text{ m} &= 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}, \\
 1 \text{ dm} &= 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}, \\
 1 \text{ cm} &= 10 \text{ mm}.
 \end{aligned}$$

Iz tega pregleda dolgotne mere se vidi, da vsaka višja mera obsega 10 jednic pervonižje mere.

b. Ploskóvne mere.

Za ploskóvno mero nam služijo kvadrati, katerih stran je bodi si katera koli meterska dolgotna mera. Kvadrat, čegar vsaka stran je 1 meter dolga, imenuje se kvadratmeter ali meterkvadrat ($\square^m$). Ako vsako stran kvadratmetra razdelimo na 10 enakih delov, katere si zaznamvamo s pikami, ter potem nasprotno ležeče pike zvežemo z ravnimi črtami, dobili bomo 100 kvadratov, čegar vsaka stran méri 1 decimeter, tedaj decimeterkvadrat ($\square^{dm}$). 1 $\square^m$ ima potem takem 100 $\square^{dm}$. Ako na enak način delimo decimeterkvadrat, dobili bomo 100 centimeterkvadratov ($\square^{cm}$); ravno tako je tudi 1 $\square^{cm} = 100 \square^{mm}$.

Po tem poti našli bomo dalje, da je 1 $\square^{Mm} = 100 \square^{Km}$, 1 $\square^{Km} = 100 \square^{Hm}$, 1 $\square^{Hm} = 100 \square^{Dm}$ in 1 $\square^{Dm} = 100 \square^m$.

Lestvica ploskóvne mere nam tedaj kaže, da vsaka višja mera obsega 100 jednic pervonižje

mere, t. j. vsaka višja mera se razdeluje na 100 nižje manjših.

Jednica poljske mere (mere zemljiškega poveršja je ar (a) t. j. kvadrat, čegar vsaka stran je dolga 10 metrov ali 1 Dekameter. 1 ar je tedaj toliko, kolikor $1 \square^{\text{Dm}}$ ali $100 \square^{\text{m}}$.

Zloženine: 1 Mirijar (Ma) = 10000 arov,
 1 Hektar (Ha) = 100 „
 1 ar (a) = 10 „
 1 centijar (ca) = $\frac{1}{100}$ ara = 1 $\square^{\text{m}}$.

Po tem takem je

1 Ma = 100 Ha = 10000 a = 1000000 ca ($\square^{\text{m}}$),
 1 Ha = 100 a = 10000 ca ($\square^{\text{m}}$),
 1 a = 100 ca ($\square^{\text{m}}$).

c. Telesne mere.

Kakor ploskovna mera, baš tako je tudi telesna mera osnovana na podlagi dolgostne mere. Pri telesnih merah se poslužujemo kocke, katere sleherni rob ima za podlago katero koli metersko dolgostno mero. Kocka, katere sleherni rob je dolg 1 meter, imenuje se meterkubik ali kubikmeter (Kb^{m}). Vsaka ploskev kubikmetra znaša 1 meterkvadrat in obsega 100 decimeterkvadratov. Ako vzamemo votel kubikmeter in njegovo spodnjo ploskev razdelimo na 100 $\square^{\text{dm}}$, visokost pa na 10^{dm} , našli bomo, da se dač najprej na spodnjo ploskev položiti 100 kock, katerih sleherni rob je dolg 1^{dm} in se vsled tega imenuje kubikdecimeter (Kb^{dm}). Vseh 100 kubikdecimetrov položenih drug verhi drugzega naredé plast, ki je 1^{dm} visoka. Ker je pa kubikmeter visok 10^{dm} , obsega potem takem 10 takih plast ali verst po 100 kubikdecimetrov, v vsem skupaj tedaj 1000 kubikdecimetrov; 1 Kb^{m} je tedaj = $1000 \text{ Kb}^{\text{dm}}$. Iz tega tudi sledi, da je $1 \text{ Kb}^{\text{dm}} = 1000 \text{ Kb}^{\text{cm}}$, $1 \text{ Kb}^{\text{cm}} = 1000 \text{ Kb}^{\text{mm}}$, nadalje $1 \text{ Kb}^{\text{Mm}} = 1000 \text{ Kb}^{\text{Km}}$, 1 Kb^{Km}

$= 1000 \text{ Kb}^{\text{Hm}}, 1 \text{ Kb}^{\text{Hm}} = 1000 \text{ Kb}^{\text{Dm}}$ in $1 \text{ Kb}^{\text{Dm}} = 1000 \text{ Kb}^{\text{m}}$.

Iz lestvice splošne telesne mere se nam tedaj pokaže, da ima vsaka višja mera 1000 jednic per-vonižje mere.

Jednica otle ali posodne mere je liter (l), ki je toliko, kolikor 1 kubikdecimeter.

Zloženine:

1 Kiloliter	(Kl)	=	1000	litrov,
1 Hektoliter	(Hl)	=	100	"
1 Dekaliter	(Dl)	=	10	"
1 liter	(l)	=	1 liter	= 1 Kb^{dm} ,
1 deciliter	(dl)	=	$\frac{1}{10}$	litra,
1 centiliter	(cl)	=	$\frac{1}{100}$	"
1 mililiter	(ml)	=	$\frac{1}{1000}$	"

Imamo tedaj sledeči pregled:

1 Kl	=	10 Hl	=	100 Dl	=	1000 l,
		1 Hl	=	10 Dl	=	100 l,
				1 Dl	=	10 l;
1 l	=	10 dl	=	100 cl	=	1000 ml,
		1 dl	=	10 cl	=	100 ml,
				1 cl	=	10 ml;

d. Utežne mere.

Utežne mere so osnovane na podlagi telesnih mer.

Jednica utežne mere je gram (g) t. j. peza kubičnega centimetra prekápane (destilovane) vode v njeni največji gostoti.

Ker se pa vendar tako malo vode, kolikor je more deržati kubični centimeter, ne more prav natančno izmeriti in izvagati, napolnili so, da se določi práu-tež, kubični decimeter, t. j. prostornino za 1000krat večjo od kubičnega centimetra, s čisto vodo v njeni največji gostoti, ki se dobi pri 4 stopnjah sto-délnega toplomera, in so jo izvagali v brezračnem

prostoru. Po tem poti najdeno pézo od 1000 gramov vode imenovali so Kilogram. Takošen Kilogram (Kilogramme prototype), ki je z največjo natančnostjo iz platine narejen, hranijo v francozkem državnem arhivu v Parizu.

Zloženine:	1 Mirijagram	(Mg)	=	10000	gramov,
	1 Kilogram	(Kg)	=	1000	"
	1 Hektogram	(Hg)	=	100	"
	1 Dekagram	(Dg)	=	10	"
	1 gram	(g)	=	1	"
	1 decigram	(dg)	=	$\frac{1}{10}$	grama,
	1 centigram	(cg)	=	$\frac{1}{100}$	"
	1 miligram	(mg)	=	$\frac{1}{1000}$	"

Tedaj je :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Mg} &= 10 \text{ Kg} = 100 \text{ Hg} = 1000 \text{ Dg} = 10000 \text{ g}, \\
 1 \text{ Kg} &= 10 \text{ Hg} = 100 \text{ Dg} = 1000 \text{ g}, \\
 1 \text{ Hg} &= 10 \text{ Dg} = 100 \text{ g}, \\
 1 \text{ Dg} &= 10 \text{ g}; \\
 1 \text{ g} &= 10 \text{ dg} = 100 \text{ cg} = 1000 \text{ mg}, \\
 1 \text{ dg} &= 10 \text{ cg} = 100 \text{ mg}, \\
 1 \text{ cg} &= 10 \text{ mg}.
 \end{aligned}$$

Iz vsega tega, kar smo povedali, vidi se, da je meterska sestava, po kateri se iz podlagine jednice dolgotne mere izpeljuje ploskóvna in telesna mera, a iz te poslednje zopet utežna mera, v vseh svojih delih po priprostih razmerah sestavljena in doveršena celota.

Velika spredstva, ki jih ima po Francozkem vpeljana meterska mera, gledé njene priproste sestave in lehkote pri računanji, posebno pa, da se ž njo vpelje enakost v meri in vagi pri različnih računih in kupčijah z drugimi narodi, bila so povód, da so se v kratkem času poprijele tudi druge države meterske sestave. Dosihdob so se posluževali meterske mere v Holandiji, Belgiji, na Gerškem, v Italiji, Španiji, Portugalskem, v Rumeniji, v državah severno-nemške zveze,

v Turčiji in po mnogih inoevropskih deželah, a zdaj smo prišli do tega, da tudi v našem cesarstvu stopi v javno življenje. Upajmo, da ôna dôba ni več daleč, ko bode meterska mera sprejeta od vseh narodov ter tako postane edina mednárodna mera.

IV. Uredénje novih avstrijskih mer in vag.

S postavo od 23. julija 1871. l. ustanovil se je tudi pri nas v Avstriji novi red mere in uteži. Ta red je osnovan na podlagi francozke meterske sestave samo s tem razločkom, da so se pri nas izpuštile vse one zloženine francozke sestave, katerih nam v dejanskem življenji za različne znánstvene namene ni neobhodno potreba, in pa, da se je pri utežni meri vzel za jednico Kilogram.

Tù naj omenimo bitstvene določbe omenjene postave gledé na našo dosedanjo mero in vago.

A. Dolgostne mere.

Jednica dolgostne mere, pa tudi podlaga vsem novim meram in utežim je: meter.

Prámera je tista steklena palica, katero ima c. kr. vlada, in o kateri se je našlo, da je — merjena v osi svojih kroglovitih koncev — ob toplini tajóčega ledù enaka 999·99764 milimetrom právzornega metra (*mètre prototype*), hranjenega v francozkem deržavnem arhivu v Parizu.

Množine: 1 Mirijameter = 10000 metrov,

1 Kilometer = 1000 „

Razlomki: 1 decimeter = $\frac{1}{10}$ metra,

1 centimeter = $\frac{1}{100}$ „

1 milimeter = $\frac{1}{1000}$ „

Po tem takem je

$$1 \text{ meter} = 10 \text{ decim.} = 100 \text{ centim.} = 1000 \text{ milim.}$$

$$1 \text{ decim.} = 10 \text{ centim.} = 100 \text{ milim.}$$

$$1 \text{ centim.} = 10 \text{ milim.}$$

Dosihdob smo imeli sledeče mere dolgosti: dunajski čevelj po 12 palcev, palec po 12 čert, in dunajski seženj = 6 čeljev; laket ali dunajski vatel = 2.46 čevljev; in za cestno mero avstr. (poštno) miljo = 4000 dun. sežnjev.

Poleg teh mer imeli smo še posebno mero za vojaške novince in mero za konje.

Namesto vseh teh različnih mer imeli bomo odsihdob le eno samo dolgostno mero, ki se meter imenuje in je v desetne razlomke in množine razdeljen. Kilometer in Mirijameter služila nam bosta posebno za cestno in miljno mero.

B. Ploskóvne mere.

a) Splošne ploskóvne mere so kvadrati dolgostnih mer v sledečem pregledu:

$$1 \text{ } \square^{\text{Mm}} = 100 \text{ } \square^{\text{Km}} = 100000000 \text{ } \square^{\text{m}}$$

$$1 \text{ } \square^{\text{Km}} = 1000000 \text{ } \square^{\text{m}}$$

$$1 \text{ } \square^{\text{m}} = 100 \text{ } \square^{\text{dm}} = 10000 \text{ } \square^{\text{cm}} = 1000000 \text{ } \square^{\text{mm}}$$

$$1 \text{ } \square^{\text{dm}} = 100 \text{ } \square^{\text{cm}} = 10000 \text{ } \square^{\text{mm}}$$

$$1 \text{ } \square^{\text{cm}} = 100 \text{ } \square^{\text{mm}}$$

b) Jednica nove mere zemljiškega poveršja je ar = 100 $\square$ metrom. Ar je tedaj kvadrat, čegar stran je dolga 10 metrov.

$$\text{Množina: Hektar} = 100 \text{ aro} = 10000 \text{ } \square^{\text{m}}.$$

$$1 \text{ } \square^{\text{Mm}} \text{ je tedaj} = 10000 \text{ Hektarjem.}$$

Dosedanje ploskóvne mere so bile $\square$ seženj = 36 $\square$ čevljem po 144 $\square$ palcev po $\square$ 144 čert. Za poljsko mero imeli smo dolenjeavstr. oral = 1600 $\square$ sež-

njem. 1 avstr. (poštna) $\square$ milja je toliko, kakor 10000 oralov.

Gledé nato, da nismo imeli dosedaj pri poljski meri med oralom in $\square$ sežnjem, pač v veliki razdaljini, nobenega posebnega zaznamovanja, imeli bomo vprihodnje Hektar, ar in $\square$ meter, ki bodo ravno tako priproste kakor dejansko primerne mere za zemljiško poveršje.

C. Telesne mere.

a) Splošne telesne mere so kocke dolgostnih mer v tem-le pregledu:

$$\begin{aligned} 1 \text{ Kbm} &= 1000 \text{ Kb}^{\text{dm}} = 1000000 \text{ Kb}^{\text{cm}} = 1000000000 \text{ Kb}^{\text{mm}} \\ 1 \text{ Kb}^{\text{dm}} &= 1000 \text{ Kb}^{\text{cm}} = 1000000 \text{ Kb}^{\text{mm}} \\ 1 \text{ Kb}^{\text{cm}} &= 1000 \text{ Kb}^{\text{mm}} \end{aligned}$$

b) Jednica nove otle mere je liter = 1 kubičnemu decimetru.

Množina: Hektoliter = 100 litrom,

Razlomki: deciliter = $\frac{1}{10}$ litra

centiliter = $\frac{1}{100}$ "

Po tem takem je

$$\begin{aligned} 1 \text{ Hektol.} &= 100 \text{ litrom} = 1000 \text{ decil.} = 10000 \text{ centil.} \\ 1 \text{ liter} &= 10 \text{ decil.} = 100 \text{ centil.} \\ 1 \text{ decil.} &= 10 \text{ centil.} \end{aligned}$$

Razen desetinskih razlomkov se bomo posluževati smeli tudi še pol Hektolitra = 50 litrov in polovice, četertinke, osminke, šestnajstinke in dveintridesetinke litra.

Dosedanje telesne mere bile so kubični seženj = 216 kubičnim čevljem po 1728 kubičnih palcev po 1728 kubičnih čert.

Otla mera je bila dvojna; kot posodna mera za suho blago nam je služil n. avstr. vagan, ki je imel 1.9471 kubičnih čevljev, kot posodna mera za tekočine

pa n. av. vedro, ki je deržalo 1.792 kubičnih čevljev = 40 bokalom po 4 masljice.

Vprihodnje bomo imeli za suho blago in za tekočine le eno mero, tako imenovano litersko mero. Jednica ove mere je kubični decimeter, ki je vzet iz splošnih telesnih mer in je dobil le drugo ime „liter“.

D. Utežne mere.

Jednica novih utežnih mer je Kilogram, enak téži kubičnega decimetra prekápane (destilovane) vode v brezračnem prostoru za toplote 4 stopinj stodelnega (Celsijevega) toplomera,

Práutež je tist Kilogram iz gorskega kristala, katerega ima c. kr. vlada, in o katerem se je našlo, da je brezračnem prostoru enak 999997.8 miligramom práv-zornega Kilograma (Kilogramme prototype), hranjenega v francozkem državnem arhivu v Parizu.

Množina: bečva (tona) = 1000 Kilogramom.

Razlomki: Dekagram = $\frac{1}{100}$ Kilograma

gram = $\frac{1}{1000}$ "

decigram = $\frac{1}{10000}$ "

centigram = $\frac{1}{100000}$ "

miligram = $\frac{1}{1000000}$ "

Tedaj je

1 Kilogram = 100 Dekagr. = 1000 gramom,

1 Dekagr. = 10 gramom.

1 gram = 10 decigr. = 100 centigr. = 1000 miligr.

1 decigr. = 10 centigr. = 100 miligr.

1 centigr. = 10 miligr.

Do sedaj smo imeli sledeče utežne mere:

Pri kupčijski vagi: 1 dunajski cent = 100 dun. funtom po 32 lotov, lot po 4 kvintelce.

Pri colni vagi: 1 colni funt = $\frac{1}{2}$ Kilograma; colni funt po 30 poštnih lotov rabi se tudi pri poštnem razpošiljevanji.

Pri lekarski vagi: 1 lekarski funt = 24 lotom kupčijske vage.

Pri zlati in sreberni vagi: 1 dunajska marka = 65536 ravnalim vinarjem.

Pri vagi za drago kamenje: 1 karat = $48\frac{1}{8}$ dun. ravnalnim vinarjem.

Namesto vseh teh jako različnih uteži, ki so že med seboj v slabi in težko razumljivi, z merami pa še celó v nobeni zvezi, imeli bomo v prihodnje le eno samo utež, tako imenovani Kilogram z njegovimi množinami in razlomki. Nova utežna mera pa je razen tega še z novo telesno mero v ozki in prav priprosti zvezi, ako pomislimo, da bečva (tona) ni nič drugega, nego téža kubičnega metra vode, Kilogram je téža kubičnega decimetra vode, in gram je téža kubičnega centimetra vode.

V. Prednosti novih mér in uteži.

Kakor pri vsaki novi in dalečobsezajoči prenaredbi, tako bode tudi tukaj iz začetka precej težko, da se naše priprosto ljudstvo privadi novih mer in uteži, ki imajo vendar v vsakem obziru mnogo prednosti pred starimi.

Z novimi merami in utežmi dosegli bomo edinost v meri in vagi z drugimi omikanimi in veljavnimi narodi v Evropi, kar bode našo trgovino in obertnijo gotovo jako pospeševalo. Dokler še ni bila kupčija z drugimi narodi tako obilna kakor je dandenes, nismo tudi čutili tako hudo slabih nasledkov, ki smo jih imeli vsled različnosti v meri in vagi. Zdaj je temu vse drugače. Železnice in telegrafi pripeljali nas so z raznimi narodi v nekako ozko dotiko in kupčija se je povzdignila tako, kakor še nikoli poprej. Edinost v meri in vagi nam je tedaj neobhodno potrebna.

Pa tudi same o sebi imajo nove mere in uteži posebna spredstva, ter smemo njih vpeljavo kot velik napredek v javnem tergovanju z veseljem pozdraviti.

Že poprej pri razkladanji francozke meterske mere povdarjali smo priprosto sestavo in lahko spregledljivo zvezo posameznih velikosti dotičnih mer in utéží. Množine in razlomki omenjenih mer nam zadostujejo popolnoma, da ž njimi vsa merjénja, od največjih do najmanjših, lahko in natančno izveršujemo, kar pri dosedanjih starih merah ni bilo mogoče.

Za dejansko rabo si pač boljših mer od novih želeti ne moremo. Meter se nam sicer zdi v primeri z dosedanjim čevljem kot dolgostna mera nekoliko prevelik, pa je vendar pri vsem tem, kedar merimo katero koli stvar, jako pripraven. Naši rokodelci so se že zdaj pri merjénji prostornosti namesto navadnega 1 čevelj dolgega merila posluževali rajše žepnega 36 colnega merila, ki je metru že jako blizu. Za krojno blago je meter gotovo ravno tako priročna mera kakor dosedanji vatel. Tudi razlomki metra imajo za vsako merjénje prav primerno velikost. Pri merjénji tesarskega lesa n. pr. nismo mogli izhajati s palcem samim, ampak da smo stvar bolj na tanko določili, posluževali smo se tudi palčevih drobcev; v prihodnje nam v takih in enakih primerljajih ne bode treba nič drobcev, kajti s centimetrom bomo lahko vsako reč na tanko izmerili. Ravno tako primerne in pripravne za dejansko rabo so tudi nove ploskovne, telesne in utežne mere.

Ako še to prevdarimo, da bomo namesto tolikega števila dosedanjih mer in vag, ki niso bile v nobeni ali pa le slabi razmeri med seboj, imeli vprihodnje le eno samo dolgostno in eno samo otlo mero in eno samo utéž, pripoznati moramo, da bode nova mera in vaga mnogo doveršnejša nego naša dosedanja.

Pa tudi gledé imenovanja posameznih novih mer in uteži, ne moremo si misliti bolj priproste mere kakor bode nova. Pri dosedanji meri in vagi treba nam je bilo 25 različnih podlaginih jednic, ki niso bile v nikakoršni zvezi med seboj, in še enkrat toliko nam je bilo treba različnih izrazov; vsega tega zdaj ne bode treba, ker 11 besedi nam bode dovelj, da dobimo razne naslove za zaznamovanje vseh novih mer in uteži. Dalje je tudi to posebno važno, da so nova imena vzeta iz tako imenovanih mrtvih jezikov (latinskega in gerškega jezika). To bode gotovo pripomoglo, da se nova mera in vaga v kratkem vpelje med vse izobražene národe. Posebno važno je pa še to za naše cesarstvo, v katerem se po posameznih kronovinah in deželah toliko različnih jezikov govori, da ne bode treba novih imen v vsak jezik posebej prestavljati, pa tudi ne posameznih národov žaliti s tem, da bi se jim kak drugi živoči jezik vsiljeval.

Največja prednost, ki jo imajo nove mere in vage, je gotova ta, da so osnovane na decimalni sestavi, ki se z našo številno sestavo popolnoma ujema. To nam bode računanje jako olajšalo in to še posebno, ker imajo tudi naši denarji decimalno sestavo za podlago. Se ve da, ako hočemo, da nam bode to predstvo novih mer in vag vsestransko koristilo, treba se nam bode do dobrega seznaniti z desetinskimi drobmí. To nalogo pa bodo šole prevzele in jo tudi prav lahko izveršile. Ker nam nove mere in vage računanje jako olajšujejo, pa se pri računanji ž njimi tudi materialnega in dušnega dela mnogo prihrani, moramo tedaj tudi iz gospodarstvenega obzira to novo napravo z največjim veseljem pozdraviti.

VI. Računanje z desetinskimi števili.

Z desetinskimi števili računa se po istih pravilih kakor s celimi števili; le paziti je treba, kam se postavi desetinska pika.

1. Soštevanje in odštevanje desetinskih števil.

Soštevanje. Postavki ali soštevanci zapišejo se drug pod drugega tako, da stojé celote pod celotami, desetíne pod desetínami, stotíne pod stotínami i t. d., potem se soštevajo kakor cela števila počemši pri najnižjem mestu. V vsoti (sumi) se postavi desetinska pika na tanko pod desetinske pike soštevancev. N. pr.

7·836	Najprej se soštevajo tisočine in s tem se
5·25	dobi 8 tisočin, ki se zapišejo v vsoto.
9·672	Potem se soštevajo stotíne; dobi se 15
<u>22·758</u>	stotín = 1 desetína in 5 stotín; 5 stotín

se zapiše v vsoto pod stotíne, 1 desetína se pa šteje dalje k desetínam. Pri desetínah se dobi 17 desetín = 1 jednica in 7 desetín; 7 desetín se zapiše v vsoto pod desetíne in postavi se desetinska pika; 1 jednica se pa zopet dalje šteje k jednicam in dobi se 22 jednic, ki se zapišejo v vsoto.

37·89	35·7	318·275
53·46	9·26	59·86
17·92	13·085	546
80·68	20·1905	107·365
<u>189·95</u>	<u>78·2355</u>	<u>1031·5</u>

Odštevanje. Zapiše se subtrahend pod minuend takó, da stojé celote pod celotami, desetíne pod desetínami, stotíne pod stotínami i t. d.; potem se odštevajo enakoimna števila počemši pri najnižjem mestu. Dese-

tinska pika se postavi v ostanku na tanko pod druge desetinske pike. N. pr.

9·76 1 stotina od 6 stotín ostane 5 stotín;

5·41 4 desetíne od 7 desetín ostanejo 3 desetíne;

4·35 5 jednic od 9 jednic ostanejo 4 jednice.

82·735

7·93

100

15·48

2·168

43·79

67·255

5·762

56·21

V poslednjih treh nalogah mislimo si prazno desetinsko mesto na desno v subtrahendu ali minuendu z ničlami nadopolnjeno.

2. Množenje in deljenje desetinskih števil.

Množenje z 10, 100, 1000, ... Desetinsko število množi se z 10, 100, 1000 ..., ako se vsaki njegovi številki dá 10krat, 100krat, 1000krat ... večja vrednost. To se zgodi, ako se desetinska pika pomakne dalje na **desno** za 1, 2, 3 ... mesta. N. pr.

$$\begin{array}{r} 8\cdot926 \times 100 \\ \hline 892\cdot6 \end{array}$$

100krat 6 tisočín je 6 desetín;

100krat 2 stotíni sta 2 jednici;

100krat 9 desetín je 9 desetíc;

100krat 8 jednic je 8 stotíc.

Ravno tako je

$$3\cdot145 \times 10 = 31\cdot45$$

$$0\cdot358 \times 1000 = 358$$

$$35\cdot246 \times 100 = 3524\cdot6$$

$$0\cdot9521 \times 1000 = 952\cdot1$$

Ako desetinsko število nima toliko mest, kolikor jih je za pomikanje desetinske pike treba, tedaj se manjkajoča mesta nadopolnijo na desno z ničlami. N. pr.

$$4\cdot8 \times 100 = 4\cdot80 \times 100 = 480;$$

$$0\cdot05 \times 10000 = 500.$$

Deljenje z 10, 100, 1000 ... Desetinsko število deli se z 10, 100, 1000 ..., ako se od vrednosti vsake njegove številke vzame le 10ti, 100ti, 1000či, ... del. To se zgodi, ako se desetinska pika pomakne dalje na **levo** za 1, 2, 3 ... mesta. N. pr.

$$\begin{array}{r} 184\cdot3 : 100 \\ \hline 1\cdot843 \end{array}$$

100ti del od 1 stotice je 1 jednica;
 " " " 8 desetice je 8 desetin;
 " " " 4 jednic so 4 stotine;
 " " " 3 desetini so 3 tisočine;

$$29\cdot5 : 10 = 2\cdot95 \qquad 7813\cdot16 : 1000 = 7\cdot81316$$

$$30\cdot4 : 100 = 0\cdot304 \qquad 82\cdot3 : 10000 = 0\cdot00823$$

Množenje s celim številom. Desetinsko število množi se s celim številom, ako se množi brez obzira na desetinske pike kakor celo število in se potem v zmnožku (produktu) toliko desetink odloči na desno, kolikor jih ima multiplikand. N. pr.

$$\begin{array}{r} 5\cdot83 \times 9 \\ \hline 52\cdot47 \end{array}$$

9krat 3 stotine je 27 stotin = 2 desetini in 7 stotin; 7 stotin se zapiše, 2 desetini se pa štejeje k desetinam naprej.

9krat 8 desetin je 72 desetin, in 2 desetini je 74 desetin = 7 jednic in 4 desetine; 4 desetine se zapišejo k zmnožku, 7 jednic se pa šteje naprej.

9krat 5 jednic je 45 jednic, in 7 jednic je 52 jednic.

$$\begin{array}{r} 7\cdot123 \times 456 \\ \hline 456 \\ 42\,738 \\ 356\,15 \\ 2849\,2 \\ \hline 3248\cdot088 \end{array}$$

Ako se namesto 7·123 vzame 1000ernost tega števila, t. j. 7123, in se potem to število množi s 456, bode tudi zmnožek 3248088 1000krat večji od pravega zmnožka, ki ga smo imeli poiskati; pravi zmnožek se tedaj dobi, ako se 3248088 deli s 1000, ker potem dobimo 3248·088.

$$\begin{array}{r} 24 \cdot 03 \times 8 \\ \hline 192 \cdot 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 39 \cdot 27 \times 53 \\ \hline 117 \ 81 \\ 1963 \ 5 \\ \hline 2081 \cdot 31 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \cdot 0285 \times 6 \\ \hline 0 \cdot 1710 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 1416 \times 152 \\ \hline 6 \ 2832 \\ 157 \ 080 \\ 314 \ 16 \\ \hline 477 \cdot 5232 \end{array}$$

Deljenje s celim številom. Desetinsko število se deli s celim številom, ako se deli brez obzira na desetinsko piko kakor celo število in se v kvocientu postavi desetinska pika, predno se desetine dividenda vzemó v poštev. Ako pri delitvi naposled ostane kak ostanek, pripiše se temu in vsakemu sledečemu ostanku ničla, ter se lahko še dalje deli. N. pr.

$$\begin{array}{r} 184 \cdot 11 : 34 = 5 \cdot 415 \\ 170 \\ \hline 141 \\ 136 \\ \hline 51 \\ 34 \\ \hline 170 \\ 170 \\ \hline \end{array}$$

184 celih razdeljenih sè 34 dobi se '5 celih, in ostane še 14 celih = 140 desetín. 140 desetín + 1 desetína = 141 desetín; teh 141 desetín razdeljenih sè 34 dobijo se 4 desetine in ostane še 5 desetín = 50 stotín.

50 stotín + 1 stotína = 51 stotín, katere dadè raz-

deljene sè 34 1 stotíno; ostanek 17 stotín = 170 tisočín.

170 tisočín razdeljenih sè 34 dadò 5 tisočín.

Ako se delitev nadaljuje in se izverši brez ostanka, je dobljeni kvocient popolen; ako se pa delitev ne izverši brez ostanka, potem kvocient ni popolen, ampak približevalen, in sicer toliko bolj približevalen, kolikor več desetink se razvije. Koliko desetink je treba poiskati, to se ravná po lastnosti naloge. Recimo, da dese-

tinski drob pomeni goldinarje in je konečni iznesek celega računa, potem zadostuje, ako se razvijó le tri desetinke; ako pa kvociënt ni konečni iznesek dotičnega računa, in bi se moral še s kakim številom množiti, potem je pa treba, da se še več desetink določi.

$$3\cdot4792 : 8$$

$$\underline{0\cdot4349}$$

$$30\cdot38 : 56 = 0\cdot5425$$

$$\underline{28\ 0}$$

$$\underline{2\ 38}$$

$$\underline{2\ 24}$$

$$\underline{140}$$

$$\underline{112}$$

$$\underline{280}$$

$$\underline{280}$$

$$==$$

$$235\cdot44 : 7$$

$$\underline{33\cdot63428 \dots}$$

$$123\cdot8 : 29 = 4\cdot2689 \dots$$

$$\underline{116}$$

$$\underline{78}$$

$$\underline{58}$$

$$\underline{200}$$

$$\underline{174}$$

$$\underline{260}$$

$$\underline{232}$$

$$\underline{280}$$

$$\underline{261}$$

$$\underline{19}$$

Množenje z desetinskim številom. Desetinsko število množi se z desetinskim številom, ako se množita brez obzira na desetinske pike kakor cela števila, v zmnožku se pa potem toliko desetink odloči, kolikor jih imata oba činitelja (faktorja) skupaj. N. pr.

$$28\cdot237 \times 4\cdot53$$

$$\underline{453}$$

$$\underline{84711}$$

$$14\ 1185$$

$$112\ 948$$

$$\underline{127\cdot91361}$$

Ako $28\cdot237$ množimo s celim številom 453, dobimo $12791\cdot361$; ker pa nismo množili $28\cdot237$ s celim številom, ampak le s $4\cdot53$, t. j. s 100 tim delom od $4\cdot53$, dobili bomo po tem takem tudi v zmnožku le 100 ti del od $12791\cdot361$, t. j. $127\cdot91361$.

Skorej pri vseh navadnih računih zadostujejo perve tri desetinke. Ako ima tedaj desetinski drob več dese-

tink kakor jih je treba, okrajšamo ga s tem, da izpustimo desetinke, ki se nam zdé odveč, a poslednjo še prideržano desetinko povekšamo za 1, ako je prva za njo sledeča izpuščena desetinka 5 ali večja od 5. N. pr. Poprejšni desetinski drob 127·91361 bil bi sè 3 desetinkami 127·914, sè 4 desetinkami pa 127·9136.

$$\begin{array}{r} 37\cdot6 \times 0\cdot8 \\ \hline 30\cdot08 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0\cdot192 \times 0\cdot3 \\ \hline 0\cdot0576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5\cdot92 \times 2\cdot8 \\ \hline 4\ 736 \\ 11\ 84 \\ \hline 16\cdot576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0\cdot173 \times 3\cdot14 \\ \hline 692 \\ 173 \\ 519 \\ \hline 0\cdot54322 \end{array}$$

Deljenje z desetinskim številom. Ako se ima desetinsko število deliti z desetinskim številom, mnóži se dividend in divisor z 10, 100, 1000 . ., kakor ima namreč divisor 1, 2, 3, . . . desetinke; potem postane divisor celo število, s katerim se deli desetinsko število. N. pr.

$$\begin{array}{r} 5\cdot696 : 0\cdot32 \\ \hline 569\cdot6 : 32 = 17\cdot8 \\ 32 \\ \hline 249 \\ 224 \\ \hline 256 \\ 256 \\ \hline \end{array}$$

=== Tukaj se množi dividend in divisor sè 100, in kvociënt se pri tem prav nič ne izpremeni; kajti 100teri divisor je v 100terem dividendu ravno tolikokrat obsežen, kakor enotér divisor v enotérem dividendu. Ker po množitvi odpade v divisorji desetinska pika; imamo po tem takem deliti desetinsko število 569·6 s celim številom 32.

$$\begin{array}{r} 2\cdot8188 : 0\cdot9 \\ \hline 28\cdot188 : 9 \\ \hline 3\cdot132 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0\cdot031527 : 0\cdot04 \\ \hline 3\cdot1527 : 4 \\ \hline 0\cdot788175 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 27\cdot6 : 0\cdot75 \\
 \hline
 2760 : 75 = 36\cdot8 \\
 225 \\
 \hline
 510 \\
 450 \\
 \hline
 600 \\
 600 \\
 \hline
 \text{===}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2\cdot314 : 43\cdot5 \\
 \hline
 23\cdot14 : 435 = 0\cdot0531 \dots \\
 21\ 75 \\
 \hline
 1390 \\
 1305 \\
 \hline
 850 \\
 435 \\
 \hline
 415
 \end{array}$$

3. Spreminjanje navadnega drobá v desetinskega in narobe.

Vsak návaden drob se lahko izpremeni v desetinskega.

Recímo, da se ima $\frac{37}{16}$ izpremeniti v desetinski drob in imeli bomo sledeči primer:

$$\begin{array}{r}
 \frac{37}{16} = 37 : 16 = 2\cdot3125 \\
 32 \\
 \hline
 50 \\
 48 \\
 \hline
 20 \\
 16 \\
 \hline
 40 \\
 32 \\
 \hline
 80 \\
 80 \\
 \hline
 \text{==}
 \end{array}$$

16ti del od 37 celib sta 2 celi in ostane še 5 celih; 2 celi se zapišeti in postavi se desetinska pika. 5 celih, ki jih imamo še deliti, dadó 50 desetín; 16ti del od 50 desetín so 3 desetine in ostaneti 2 desetini = 20 stotín; 16ti del od 20 stotín je 1 stotína in ostanejo še 4 stotíne = 40 tisočín; i t. d.

Navadni drob se izpremeni v desetinski, ako števník razdelimo z imenovalcem, ter delitev tudi čez jednice še nadaljujemo, da dobimo desetíne, stotíne, tisočíne . . . , kar se zgodi, ako vsakokratnemu ostanku pripišemo ničlo.

Tako se dobí:

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{2} = 0\cdot5 \\
 \frac{29}{16} = 1\cdot8125
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \frac{3}{4} = 0\cdot75 \\
 7\frac{12}{25} = 7\cdot48
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \frac{35}{8} = 4\cdot375 \\
 \frac{23}{78} = 0\cdot2948\dots
 \end{array}$$

Ako se delitev brez ostanka izverši, dobimo desetiński drob, ki je danemu navadnemu drobu popolnoma enak; v nasprotnem primerljeji pa nam dobljeni desetiński drob vrednost navadnega drobá le približevalno kaže, a to toliko natančneje, kolikor več desetink razvijemo.

Ako se delitev nadaljuje in se v kvocientu ena ali več desetink vedno ponavlja, tedaj se imenuje desetiński drob povraten (periodičen); n. pr.

$$\frac{1}{3} = 1 : 3 = 0.3333 \dots \quad \frac{5}{11} = 5 : 11 = 0.4545 \dots$$

Desetiński drob se izpremeni v navadni drob, ako se njegove desetinke zapišejo za števník, a za imenovalec se vzame številka 1 s toliko ničlami, kolikor ima desetiński drob desetink; potem se drob okrajša, ako je mogoče.

N. pr. 0.48 pomeni 48 stotín; ako se to zapiše v obliki navadnega droba, imamo

$$\begin{aligned} 0.48 &= \frac{48}{100} = \frac{12}{25}. \\ 0.4 &= \frac{4}{10} = \frac{2}{5} & 18.75 &= 18\frac{75}{100} = 18\frac{3}{4}. \\ 0.336 &= \frac{336}{1000} = \frac{84}{250} = \frac{42}{125}. & 3.079 &= 3\frac{79}{1000}. \end{aligned}$$

Ako ima desetiński drob prav mnogo desetink, ali pa, če je povraten, vzame se, kedar se izpreminja v navadni drob, samo toliko desetink, kolikor jih je za natančnost dotičnega računa potrebno.

N. pr. Za 0.272727 se lahko $\frac{27}{100}$ postavi. Ker se povratni desetiński drob 0.2727 . . , dobi iz navadnega droba $\frac{3}{11}$, je potem takem, ako se postavi $\frac{27}{100}$, pogrešek od $\frac{3}{11} - \frac{27}{100} = \frac{3}{1100}$ tako majhen, da je še manjši nego $\frac{1}{100}$.

VII. Računanje z novo mero in vago.

Omenili smo že spredej kot posebno prednost meterske mere, da je osnovana na decimalni sestavi, in ravno to nam jako olajša računanje. Spreminjalna števila (pretvorniki) med posameznimi izrazi so 10, 100 ali 1000, tako da ima vsak izraz sploh kar se tega tiče 1, 2 ali 3 številke. Resolvovanje in redukovanje ni drugega nič nego prav priprosto množenje z 10, 100, 1000 ali pa prosto deljenje z istimi števili. Pri tem opraviu drugega ni treba nego to, da se posamezni deli mnogoimnega števila postavijo drug poleg drugega, ali pa, da se številna versta enoimnega števila razstavi v oddelke po 1, 2 ali 3 številke. Tudi računi z mnogoimnimi meterskimi števili, ako se resolvujejo na svoje najnižje imé ali pa izpremené v desetinski drob svojega najvišjega imena, stojé na prostem računanji z desetnimi (dekadičnimi) celimi ali pa desetinskimi števili. Po prvem načinu računali bodo posebno taki, ki še niso dosti izurjeni, da bi računali z desetinskimi drobmí.

To, kar smo tukaj samo v obče omenili, hočemo zdaj natančneje in obširneje razjasniti.

1. Resolvovanje decimalnih mer.

1. Mnogoimno število meterske mere se izpremení v svoje najnižje imé, ako se enote posameznih imen druga k drugi postavijo; manjkajoče številke se nadomestijo z ničlami.

N. pr. $17^m\ 8^{dm}\ 5^{cm}\ 3^{mm}$ je treba resolvováti na milimetre.

17^m je 170^{dm} , in 8^{dm} je 178^{dm} ; 178^{dm} je 1780^{cm} , in 5^{cm} je 1785^{cm} ; 1785^{cm} je 17850^{mm} , in 3^{mm} je 17853^{mm} ; tedaj

$$17^m\ 8^{dm}\ 5^{cm}\ 3^{mm} = 17853^{mm}.$$

Tako se tudi dobi

58 Hektarjev 36 arov $18\text{m}^2 = 583618\text{m}^2$;

9 Hektol. 73 litrov 5 decil. = 9735 decilitrov;

62 Kilogr. 31 Dekagr. 8 gramov = 62318 gramov;

$8\text{m } 7\text{cm } 6\text{mm} = 8076\text{mm}$;

57 Hektol. 4 litri = 5704 litrov;

55 kub.m 49 kub.dm 256 kub.cm = 55049256 kub.cm.

2. Desetinke meterskega števila se izpremené v cela števila svojega nižjega imena, ako se vedno po 1, 2 ali 3 desetinske številke na desno vzemó kot cela števila prvonižjega imena, kakor je namreč dotični pretvornik 10, 100 ali 1000.

N. pr. Koliko metrov, decimetrov in centimetrov je $4\cdot37\text{m}$?

$\frac{3}{10}\text{m}$ so 3dm, $\frac{7}{100}\text{m}$ je 7cm; tedaj

$$4\cdot37\text{m} = 4\text{m } 3\text{dm } 7\text{cm}.$$

Tako je tudi

$8\cdot5306\text{m}^2 = 8\text{m}^2 53\text{dm}^2 6\text{cm}^2$;

$52\cdot278$ Hektol. = 52 Hektol. 27 litrov 8 decil;

$80\cdot137016$ kub.m = 80 kub.m 137 kub.dm 16kub.cm;

$904\cdot082$ Kilogr. = 904 Kilogr. 8 Dekagr. 2 grama;

$35\cdot705$ gramov = 35 gramov, 7 decigr. 5 miligr.

Vse take naloge so prav za prav le branje decimalnih mer in uteži.

2. Redukovanje decimalnih mer.

1. Enote nižjega meterskega števila se preobrazé (redukovajo) na cela števila višjega imena, ako se na desno počemšivzemó vselej po 1, 2 ali 3 številke za sé kot cela števila prvovišjega imena, kakor je namreč dotični pretvornik 10, 100 ali 1000.

Recimo, da se ima 41579mm preobrazíti na cela števila višjega imena, imeli bomo sledeči zgled:

$$41579\text{mm} = 4157\text{cm } 9\text{mm} = 415\text{dm } 7\text{cm } 9\text{mm} = 41\text{m } 5\text{dm } 7\text{cm } 9\text{mm}.$$

Tako je tudi

$$512345\text{cm} = 51\text{m } 23\text{dm } 45\text{cm};$$

$$1906 \text{ litrov} = 19 \text{ Hektolitrov } 6 \text{ litrov};$$

$$81053007 \text{ kub.cm} = 81 \text{ kub.m } 53 \text{ kub.dm } 7 \text{ kub.cm};$$

$$531086 \text{ gramov} = 531 \text{ Kilogr. } 8 \text{ Dekagr. } 6 \text{ gramov}.$$

2. Mnogoimno metersko število se izpremeni v desetinski drob višjega imena, ako se obstojni deli mnogoimnega meterskega števila vzemó s poverstjo drug za drugim za desetinke, katerih želimo; manjkajoča imena ali številke se nadomesté z ničlami.

Izpremeni n. pr. $4\text{m } 3\text{dm } 7\text{cm } 5\text{mm}$ na meterski desetinski drob.

Imel boš

$$3\text{dm} = \frac{3}{10}\text{m}, 7\text{cm} = \frac{7}{100}\text{m}, 5\text{mm} = \frac{5}{1000}\text{m}; \text{ tedaj } 4\text{m } 3\text{dm } 7\text{cm } 5\text{mm} = 4.375\text{m}.$$

Baš tako je tudi

$$9 \text{ Hektarjev } 7 \text{ arov } 36\text{cm} = 9.0736 \text{ Hektarjev};$$

$$19 \text{ Hektolitrov } 5 \text{ decil.} = 19.005 \text{ Hektolitrov};$$

$$13 \text{ Kilogr. } 38 \text{ Dekagr. } 4 \text{ gr.} = 13.384 \text{ Kilogramov};$$

$$5 \text{ gramov } 2 \text{ decigr. } 8 \text{ centigr. } 7 \text{ miligr.} = 5.287 \text{ gramov}.$$

Vse te naloge se rešujejo baš tako, kakor bi zapisovali decimalne mere in uteži v podobi desetinskih drobov.

3. Soštevanje decimalnih mer.

Mnogoimna meterska števila se soštevajo, počemši pri najnižjem imenu, na enak način, kakor mnogobrojna neimenovana števila. Lehko se pa tudi vsi soštevanci preobrazé v svoje najnižje imé ali tudi v desetinske drobe svojega najvišjega imena in še le potem se soštevajo. N. pr.

37m 5dm 6cm 8mm	37568mm	37·568m
48 " 6 " — " 2 "	48602 "	48·602 "
19 " 3 " 5 " — "	19350 "	19·35 "
8 " — " 7 " 7 "	8077 "	8·077 "
113m 5dm 9cm 7mm	113597mm	113·597m

Štiri zaboji blaga tehtajo posamez 136 Kilogr. 68 Dekagr., 142 Kilogr. 37 Dekagr., 144 Kilogr. 85 Dekagr. in 147 Kilogr. 8 Dekagr.; koliko tehtajo vsi štirje skupaj?

136 Kilogr. 68 Dekagr.	ali 13668 Dekagr.
142 " 37 "	14237 "
144 " 85 "	14485 "
147 " 8 "	14708 "
570 Kilogr. 98 Dekagr.	57098 Dekagr.
= 570 Kilogr. 98 Dekagr.	

Neka kmetija ima: 35 arov 76□^m stavbenega prostora, 82 arov 55□^m vertov, 34 Hektarjev 18 arov 41□^m njiv, 13 Hektarjev 7 arov travnikov in 24 Hektarjev 74 arov gozdov; kolika je vsa poveršina?

35 arov 76□ ^m	ali 0·3576 Hektarjev
82 " 55 "	0·8255 "
34 Hekt. 18 " 41 "	34·1841 "
13 " 7 " — "	13·07 "
24 " 74 " 5 "	24·7405 "
73 Hekt. 17 arov 77□ ^m	73·1777 Hektarjev
= 73 Hekt. 17 arov 77□ ^m .	

4. Odštevanje decimalnih mer.

Tudi odštevanje mnogoimnih meterskih števil se verši na isti način, kakor odštevanje mnogobrojnih neimenovanih števil. Pa se tudi znata minuend in subtrahend poprej izpremeniti v enoimna števila in še le potem se odštevata.
N. pr.

5□m 47□dm 55□cm	54755□cm	5·4755□m
2 " 8 " 64 "	20864 "	2·0864 "
3□m 38□dm 91□cm	33891□cm	3·3891□m

V nekem sodu je 16 Hektolitrov in 20 litrov vina; koliko vina ostane v sodu, kedar se ga 9 Hektol. 84 litr. 5 decilitr. iztoči?

16 Hektol. 20 lit. ali 16200 decil.

9 " 84 " 5 decil.

9845 "

6 Hektol. 35 lit. 5 decil.

6355 decil.

= 6 Hekt. 35 lit. 5 decil.

Neko blago tehta z zabojem vred 218 Kilogr. 43 Dekagr. (surova teža), zaboj tehta 23 Kilogr. 72 Dekagr. (tara); koliko tehta čisto blago brez tare (čista teža)?

Sur. teža 218 Kilogr. 43 Dekagr. ali 218·43 Kilogr.

Tara 23 " 72 "

23·72 "

Čisto 194 Kilogr. 71 Dekagr.

194·71 Kilogr.

5. Množenje decimalnih mer.

Mnogoimno metersko število množi se z neimenovanim številom, ako se multiplikand izpremeni najprej ali v svoje najnižje imé, ali pa v desetinski drob njegovega najvišjega imena, ter se potem množitev izverši kakor pri neimenovanih številih.

Recimo, da je 35 Kilogr. 18 Dekagr. 6 gramov treba množiti z 28, imeli bomo sledeči zgled:

35186 gramov

ali 35·186 Kilogr.

28

28

281488

281488

70372

70372

985208 gramov

985·208 Kilogr.

= 985 Kil. 20 Dekagr. 8 gr.

= 985 Kil. 20 Dek. 8 gr.

Vozno kolo, ki ima 2^m 3^{dm} 2^{cm} v obsegu, se 638krat zaverti; koliko pota preloži?

$$\begin{array}{r}
 232^{\text{cm}} \times 638 \\
 \hline
 1856 \\
 696 \\
 \hline
 1392 \\
 \hline
 148016^{\text{cm}}
 \end{array}$$

$$= 1\text{Km } 480\text{m } 1\text{dm } 6\text{cm.}$$

Koliko je polje, iz katerega se dá 8 manjših kosov po 16 arov in 75□^m narediti?

$$\begin{array}{r}
 1675^{\square^{\text{m}}} \times 8 \\
 \hline
 13400^{\square^{\text{m}}}
 \end{array}$$

$$= 1 \text{ Hektar } 34 \text{ arov}$$

$$\begin{array}{r}
 2\cdot32^{\text{m}} \times 638 \\
 \hline
 1856 \\
 696 \\
 \hline
 1392 \\
 \hline
 1480\cdot16^{\text{m}}.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 16\cdot75 \text{ arov} \times 8 \\
 \hline
 134\cdot00 \text{ arov}
 \end{array}$$

$$= 1 \text{ Hektar } 54 \text{ arov.}$$

Pri ploskóvni in telesni računih, pri katerih je treba množiti, morata se poprej činitelja (faktorja) preobraziti v svoje najnižje ali najvišje imé.

N. pr. Njiva je 86^m 4^{dm} dolga in 37^m 5^{dm} široka; kolika je poveršina?

$$86^{\text{m}} 4^{\text{dm}} = 864^{\text{dm}}$$

$$37^{\text{m}} 5^{\text{dm}} = 375^{\text{dm}}$$

$$\begin{array}{r}
 864 \\
 375 \\
 \hline
 4320 \\
 6048 \\
 \hline
 2592 \\
 \hline
 324000^{\square^{\text{dm}}}
 \end{array}$$

$$= 32 \text{ arov } 40^{\square^{\text{m}}}$$

$$\text{ali } 86^{\text{m}} 4^{\text{dm}} = 86\cdot4^{\text{m}}$$

$$37^{\text{m}} 5^{\text{dm}} = 37\cdot5^{\text{m}}$$

$$\begin{array}{r}
 86\cdot4 \\
 37\cdot5 \\
 \hline
 4320 \\
 6048 \\
 \hline
 2592 \\
 \hline
 3240\cdot00^{\square^{\text{m}}}
 \end{array}$$

$$= 32 \text{ arov } 40^{\square^{\text{m}}}$$

Koliko teži železna plošča, ki je 12^{dm} 8^{cm} dolga, 4^{dm} 5^{cm} široka in 1^{dm} 1^{cm} debela, ako 1 kub.^{dm} železa tehta 7·79 Kilogr.?

$$\begin{array}{r}
 12\cdot8^{\text{dm}} \\
 4\cdot5^{\text{dm}} \\
 \hline
 640 \\
 512 \\
 \hline
 57\cdot60^{\square^{\text{dm}}} \\
 1\cdot1^{\text{dm}} \\
 \hline
 5760 \\
 \hline
 5760
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5760 \\
 \hline
 63\cdot360 \text{ kub.}^{\text{dm}}
 \end{array}$$

$$63\cdot36 \text{ kub.}^{\text{dm}} \text{ po } 7\cdot79$$

$$\begin{array}{r}
 57024 \\
 44352 \\
 \hline
 44352
 \end{array}$$

$$44352$$

$$44352$$

$$493\cdot5744 \text{ Kilogr.}$$

$$= 493 \text{ Kil. } 57 \text{ Dek. } 4 \text{ gr. } 4 \text{ decigr.}$$

6. Deljenje decimalnih mer.

Število lahko s kakim drugim številom delimo ali pa mérimo (kedar preiskujemo, kolikokrat je eno število v kakem drugem zapopadeno).

Ako je treba mnogoimno metersko število z neimenovanim številom deliti, mora se najprej narediti enoimno in potem se deli.

N. pr. Koliko je 29. del od 402 Hektarjev in 81 arov?

$$40281 \text{ arov} : 29 = 1389 \text{ arov} = 13 \text{ Hekt. } 89 \text{ arov.}$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ \hline 112 \\ 87 \\ \hline 258 \\ 232 \\ \hline 261 \\ 261 \\ \hline \end{array}$$

Stopnice, ki so 3^m 3^{dm} 6^{cm} visoke, imajo 16 škalin (štapenj); kako visoka je vsaka škalina?

$$336^{\text{cm}} : 16 = 21^{\text{cm}} = 2^{\text{dm}} 1^{\text{cm}}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ \hline 16 \\ 16 \\ \hline \end{array}$$

Neka cev daje v 24 urah 51 Hektol. 36 litrov vode; koliko v 1 uri?

$$5136 \text{ lit.} : 24 = 214 \text{ lit.} = 2 \text{ Hektol. } 14 \text{ litrov.}$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ \hline 33 \\ 24 \\ \hline 96 \\ 96 \\ \hline \end{array}$$

Ako je treba mnogoimno metersko število s kakim drugim mnogoimnim številom meriti, najbolje je, da se obedve števili najprej preobraziti na eno in isto najnižje imé, in se potem deliti (meriti).

N. pr. Kolikokrat se nahaja 5 Kilogr. 6 Dekagr. v 566 Kilogr. in 72 Dekagr.?

$$56672 \text{ Dek.} : 506 \text{ Dek.} = 112$$

$$\begin{array}{r} 506 \\ \hline 607 \\ 506 \\ \hline 1012 \\ 1012 \\ \hline \end{array}$$

Koliko srajc se more narediti iz 56^m platna, ako se ga za vsako srajco vzame 3^m 5^{dm}?

$$560^{\text{dm}} : 35^{\text{dm}} = 16$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \hline 210 \\ 210 \\ \hline \end{array}$$

1 Hektoliter 55 litrov vina bi nekdo rad djal v skleníce, katerih vsaka derži 1 liter 2 decil. 4 centil.; koliko takih sklenic bode mu treba?

$$15500 \text{ centil.} : 124 \text{ centil.} = 125$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \hline 310 \\ 248 \\ \hline 620 \\ 620 \\ \hline \end{array}$$

Pri ploskóvnih in telesnih merah, pri katerih je treba deliti, morata se najprej dividend in divisor narediti enoimna.

N. pr. Neka pravokotna posoda ima 958 kub.^{dm} in 500 kub.^{cm} prostornosti, dno posode je 1^m 5^{dm} dolgo in 9^{dm} široko; kako visoka je posoda?

$$\begin{array}{rcl} \text{Prostornost} & = & 958500 \text{ kub.}^{\text{cm}} \\ & & 958500 : 13500 = 71^{\text{cm}} \\ & & 945 = 7^{\text{dm}} 1^{\text{cm}} \text{ visokost.} \\ \text{Dno} & = & 15 \times 9 \\ & & \underline{135 \square^{\text{dm}}} \\ & = & 13500 \square^{\text{cm}} \end{array}$$

VIII. Spreminjanje stare mere v novo in narobe.

Novi red za mere in uteži sega globoko v vse okolnosti družbinskega življenja ter zadeva vse stanovce. Vse, kar koli bomo vprihodnje kupovali, prodajalo se bode po novi meri in vagi; tergovec bode moral ceno svojega blaga ravno tako, kakor obertnik ceno svojih pridelkov po novi meri in vagi uravnati. Dervarji bodo zanaprej po $\square^{\text{m}}$, zidarji, kamenarji in jamokopi po kub.^m morali računati; gospodinja, ki je dosihdob blago na bokale in funte kupovala, morala bo po sedaj kupovati na litre in Kilograme; kmetovalec, ki je seme in pridelke svojih njiv meril na orali in vagane, meril jih bode vprihodnje na Hektarje in Hektolitre. Zaradi tega bo treba posebno zdaj, dokler se bolj priprosto ljudstvo ne privadi novih mer, večkrat stare mere spreminjati v nove in narobe; pa tudi ceno, ki je bila pri dosedanji meri in vagi navadna, treba bode v primerno ceno nove mere spreminjati in narobe.

Pri vseh takih računih treba nam je poznati števila, ki nam kažejo razmerje, katero velja mej novo in staro mero in utežjo. Ta števila so:

a. Dolgostne mere.

1 meter	= 0.5272916 d. sežnja, približno $10/19$ sež.;
1 meter	= 3.1637496 d. čevlja, " $3 1/6$ čevlja;
1 meter	= 1.286077 d. vatla, " $1 2/7$ vatla;
1 mirijameter	= 1.318229 av. milje, " $1 7/22$ milje.

1 dun. seženj	= 1.896484 metra, približno $1 9/10$ metra;
1 dun. čevelj	= 0.316081 metra, " $6/19$ metra;
1 laket (vatel)	= 0.777558 metra, " $7/9$ metra;
1 av. milja	= 0.7585936 mirijam. " $23/29$ mirijam.

b. Ploskóvne mere.

1 □ meter	= 0.278036 □ sežnja, približno $5/18$ □ sežnja;
1 □ meter	= 10.00931 □ čevlja, " 10 □ čevljev;
1 Hektar	= 1.737727 av. orali " $1 3/4$ orali;
1 □ mirijam.	= 1.737727 □ milje, " $1 3/4 (1 45/61)$ □ m.

1 □ seženj	= 3.596652 □ metra, približno $3 3/5$ □ metra;
1 □ čevelj	= 0.099907 □ metra, " $1/10$ □ metra;
1 d. av. oral	= 0.5754642 Hektarja, " $4/7$ Hektarja;
1 avstr. □ milja	= 0.5754642 □ mirijam. " $4/7 (61/106)$ □ mir.

c. Telesne mere.

1 kub. meter	= 0.146606 kub. sežnja, pribl. $5/34$ kub. sež.;
1 kub. meter	= 31.66695 kub. čevlja, " 32 kub. čevlj.;
1 Hektoliter	= 1.626365 vagana, " $1 5/8$ vagana;
1 Hektoliter	= 1.767129 vedra, " $1 7/9$ vedra;
1 liter	= 0.7068515 bokala, " $5/7$ bokala.

1 kub. seženj	= 6.820992 kub. met., pribl. $6 4/5$ kub. met.;
1 kub. čevelj	= 0.03157867 kub. met., " $1/32$ kub. met.;
1 vagan	= 0.6148682 Hektol., " $8/13$ Hektol.;
1 vedro	= 0.565890 Hektol., " $9/16$ Hektol.;
1 bokal	= 1.414724 litra, " $1 2/5$ litra.



d. Uteži.

1 Kilogram	= 1.785523 dun. funta, pribl. $1\frac{1}{5}$ funta;
1 Dekagram	= 0.571367 lota, " $\frac{4}{7}$ lota;
1 Kilogram	= 2.380697 lek. funta, " $2\frac{3}{8}$ lek. funta;
1 Kilogram	= 3.562928 dun. marke, " $3\frac{4}{7}$ marke;
1 gram	= 4.855099 dun. karata, " $4\frac{6}{7}$ karata.

1 dun. funt	= 0.560060 Kilogr., približno $\frac{5}{9}$ Kilogr.;
1 dun. lot	= 1.750187 Dekagr., " $1\frac{3}{4}$ Dekagr.;
1 lek. funt	= 0.420045 Kilogr., " $\frac{8}{19}$ Kilogr.;
1 dun. marka	= 0.280668 Kilogr., " $\frac{7}{24}$ Kilogr.;
1 dun. karat	= 0.205969 grama, " $\frac{7}{85}$ grama.

Navedli smo tukaj dvojna števila, ki nam kažejo razmerje mej novo in staro mero in vago. Števila izražena z desetinskimi drobmí so natančna števila, ki jih postava določuje; ona druga na desno smo pa povedali le približno in to z navadnimi drobmí. Za natančno spreminjanje dosedanjih mer in uteži v nove, in narobe, imamo dosti in obširnih preračunskih razkazkov ali primerjalic; pa te nam niso vselej pri roki, in tudi se ne zahteva vselej popolna natančnost, ampak dostikrat zadostuje, ako dotično stvar s kako drugo le približno primérimo. Za taka približna primerjanja nam zgorej na desno stran stoječa števila popolnoma ustrezajo. N. pr. Nekdo bi rad hitro prevdaril, koliko metrov znaša neko določeno število vatlov, da bi potlej svojim potrebam primerno kupiti mogel; ravno tako želi tudi hitro in brez dolgega računanja ceno enega vatla izpremeniti v ceno enega metra. V obeh teh primérnejših je zadosti, ako to stvar le približno izračunimo. Števila, ki nam kažejo približno razmerje mej staro in novo mero in utežjo, bodo nam posebno zdaj iz začetka, ko bomo prehajali od dosedanjih starih mer k novim, prav dobro služila. To se vé, da vsi ti približni računi ne bodo popolnoma brez pogreška, ali za občno potrebo bodo

vendar dovolj natančni. Pogrešek bi bil le tedaj velik, ako bi se kako večje število jednic moralo izpremeniti v nove mere in uteži; v tem primerljivi treba se je posluževati bolj natančnih števil t. j. onih, ki so izražena z desetinskimi drobmí; to se vé, da se po potrebi večje ali manjše natančnosti pri računanji lahko več ali menj desetink izpusti.

Zgorej omenjena razmerna števila nam pa tudi kažejo, katere nove mere in uteži, primerne dosedanjim, bomo najbolj potrebovali.

Mesto vatla in 36palčnega (žepnega) merila posluževali se bomo zgolj metra. Meter je blizu za 2 palca daljši nego rečeno merilo, in za $8\frac{1}{2}$ palca daljši od vatla.

Mesto vedra in vagana moremo vzeti polu Hektolitra ali posodo, ki derži 50 litrov. Ta posoda derži za 3 velike merice menj nego vagan, in blizu $4\frac{2}{3}$ bokala menj nego vedro.

Nadomestnik bokala bode liter; en liter ima za $1\frac{1}{5}$ masljeca menj nego bokal. Na mestu dosedanjega verčka ($1\frac{1}{2}$ masljeca) imeli bomo polu litra, ki derži le za $\frac{1}{10}$ masljeca menj nego verček.

Dunajski funt bo nadomestovala polovica Kilograma; ta utéž je blizu za $3\frac{1}{2}$ lota manjša nego funt.

Naloge za preračunovanje dadé se v dve versti posneti:

a) v naloge, pri katerih se stare mere in uteži spreminjajo v nove in narobe;

b) v naloge, pri katerih prevajamo ceno starih mer in uteži v primerno ceno novih.

Nove mere in uteži bode nam le malokedaj treba prevajati v stare.

Največ takih preračunovalnih nalog utegnemo rešiti s pomočjo množenja.

Tukaj hočemo povedati več takih nalog in tudi pokazati, kako se izračunijo.

a) Prevajanje starih mer in uteži v nove in narobe.

1. Neka gospa potrebuje za obleko 12 vatlov tkanine; koliko je mora kupiti na metre?

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ vatel} & = & \frac{7}{9} \text{ metra, natančneje } 0.77756 \text{ metra} \\
 12 \times \frac{7}{9} & & \text{natanečneje } 12 \times 0.77756 \\
 \hline
 84 : 9 & & 155512 \\
 \hline
 9\frac{1}{3} = 9.33 \text{ metrov.} & & 9.33072 \text{ m.}
 \end{array}$$

Razlika mej obema izneskoma je manja nego 1 centimeter.

2. Vertnik potrebuje 65 čevljev dolgo verv; koliko metrov je mora kupiti?

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ čevelj} & = & \frac{6}{19} \text{ metra, natančneje } 0.31608 \text{ metra} \\
 65 \times \frac{6}{19} & & \text{natanečneje } 65 \times 0.31608 \\
 \hline
 390 : 19 = 20\frac{10}{19} \text{ metrov,} & & 158040 \\
 10 \quad \text{ali blizu } 20\frac{1}{2} \text{ meter,} & & 189648 \\
 \hline
 & & 20.54520 \text{ met.}
 \end{array}$$

3. Koliko dolgosti v centimetrih ima 30 palcev dolgo poleno?

4. Neko platno je $1\frac{1}{4}$ vatla široko; koliko je to v centimetrih?

5. Lokomotiv prevali vsako uro 30 Kilometrov; koliko je to avstr. (poštних) milj?

6. Neki prostor meri 168 □ sežnjev; koliko je to □ metrov?

7. Nek vert je $42^{\circ} 2'$ dolg in $27^{\circ} 2'$ širok; koliko arov ima poveršina?

8. Nek travnik ima $3\frac{5}{8}$ orali; koliko je to v Hektarjih?

9. Nek gozd ima $10\frac{2}{5}$ Hektarjev; koliko oralov znaša poveršina?

10. Drevesno deblo ima $39\frac{1}{2}$ kub. čevljev; koliko je to kub. metrov?

11. Koliko kub. sežnjev je 37·8 kub. metrov?

12. Koliko Hektolitrov prostora ima omara, ki je 4' dolga, 3' široka in $2\frac{1}{2}'$ visoka?

13. Koliko litrov se spravi v sod, ki derži 228 bokalov?

14. En voz sena tehta 15 centov; koliko je to Kilogramov?

15. Neka gospodinja potrebuje vsak teden 12 lotov kave; koliko Dekagramov v 4 tednih?

16. Na 1 oralu nekega nograda se pridela 16 veder vina; koliko Hektolitrov pride na 1 Hektar?

Pri tej nalogi je treba dvojnega preračunanja in sicer tako-le:

Na pamet (približevalno): 1 oral = $\frac{2}{7}$ Hektarja; 1 vedro = $\frac{9}{16}$ Hektolitra, 16 veder je tedaj 9 Hektolitrov. Ako se tedaj na $\frac{2}{7}$ Hektarja nogradnega zemljišča pridela 9 Hektolitrov vina, pridelalo se ga bo potem takem na $\frac{1}{7}$ Hektarja 4ti del, t. j. $2\frac{1}{4}$ Hektolitra, in na 1 Hektarji 7krat toliko, t. j. $15\frac{3}{4}$ Hektolitra.

Pismeno (natančno):

$$1 \text{ oral} = 0.57546 \text{ Hektarja}$$

$$16 \text{ veder} = 0.56589 \times 16$$

$$339534$$

$$9.05424 \text{ Hektolitrov.}$$

Ako se na 0.57546 Hektarja pridela 9.05424 Hektolitrov vina, pridelalo se ga bo na 1 Hektarji

$$9.05424 : 0.57546 = 15.73 \text{ Hektolitrov.}$$

$$3.29964$$

$$422340$$

$$195180$$

17. Koliko litrov posetve se potrebuje na 1 ar, ako se na 1 oral potrebuje $2\frac{1}{4}$ vagana posetve?

18. 1 vagan pšenice tehta 84 funtov; koliko Kilogramov tehta 1 Hektoliter pšenice?

b) Prevajanje cene katere koli stare mere ali uteži v ceno nove mere in narobe.

1. Za vsak čevelj strešnega žleba hoče imeti klepar 1 gl. 20 kr. plačila; po čem pride vsak meter?

Približno: 1 meter = $3\frac{1}{6}$ čevlja; 1 meter velja tedaj $3\frac{1}{6}$ krat toliko, kolikor 1 čevelj; 3 krat 1 gl. 20 kr. je 3 gl. 60 kr., $\frac{1}{6}$ od 1 gl. 20 kr. je 20 kr.; 1 meter velja tedaj 3 gl. 60 kr. + 20 kr. = 3 gl. 80 kr.

$$\begin{array}{r} \text{Natančno:} \quad 1.2 \times 3.16375 \\ \hline 632750 \\ \hline 3.796500 \text{ gl.} = 3 \text{ gl. } 80 \text{ kr.} \end{array}$$

2. En vatel sukna se dobi za 4 gl. 34 kr.; koliko velja 1 meter?

3. Po čem pride 1 vatel, kedar velja 1 meter 72 kr.;

1 vatel = $\frac{7}{9}$ metra, 1 vatel velja tedaj $\frac{7}{9}$ krat 72 kr.; $\frac{1}{9}$ od 72 kr. = 8 kr., $\frac{7}{9}$ od 72 kr. je tedaj 7krat 8 kr. = 56 kr.

$$\begin{array}{r} \text{Natančno:} \quad 0.72 \times 0.77756 \\ \hline 155512 \\ \hline 544292 \\ \hline 0.5598432 \text{ gl.} = 56 \text{ kr.} \end{array}$$

4. 1 □ čevelj kamenene plošče velja 525 gl.; na koliko pride cena 1 □ metru?

5. 1 □ meter stavbenega zemljišča velja 3 gl. 8 kr.; na koliko se cení 1 □ seženj?

6. En oral zemljišča velja 5 gl. 20 kr.; koliko velja 1 Hektar?

7. Po čem pride 1 kub. meter lesa, ako se za 1 kub. čevelj plača 45 kr.?

8. En vagan reži velja 4 gl. 60 kr.; koliko velja en Hektoliter?

9. Hektoliter vina velja 32 gl.; po čem pride vedro?

1 Hektoliter = $\frac{16}{9}$ vedra bolj natančno:
 $\frac{16}{9}$ vedra velja 32 gl. 1 Hektol. = 176713 vedra;
 $\frac{1}{9}$ " " 2 " 32 gl. : 176713 = 18.108 gl.
 1 vedro " 18 "

10. Po čem pride liter, kedar velja bokal 48 kr.?

11. Verček ($1\frac{1}{2}$ masljeca) ôla velja 10 kr.; koliko bo veljalo $\frac{1}{2}$ litra?

12. Funt kave velja 72 kr.; kakošna cena bode primerna 1 Kilogramu?

13. Koliko velja 1 Dekagram svile, ako se lot prodaje po 1 gl. 30 kr.?

14. En Kilogram čistega srebra velja 90 gl.; kakošno ceno bode imela 1 dun. marka srebra?

IX. Nove mere in uteži in računanje z njimi v ljudski šoli.

Nove mere in uteži smejo se že s 1. januarjem 1873 počenjajoč rabiti, od 1. januarja 1876. l. pa prenehajo vse stare mere in vage, ter se bodo mesto njih rabile edino le meterske mere. To se vé, da bode treba v začetku mnogo težav premagati, predno stopijo popolnoma v življenje, kajti človek je že tak, da se težko in nerad loči od svojih starih šeg in navad. Zato je dolžnost vsakega, da že zdaj povdarja veliko važnost in korist novih mer in uteži, ter jim tako vsak po svoje pot pripravlja in gladí, da se potlej tèm laže preide od starega k novemu. Posebno pa ima ljudska šola nalogo učence seznaniti z novimi merami in vagami, da se tako tudi v družinah boljša razumnost v tej zadevi pospešuje in širi. Človeška družba sme po pravici od šole zahtevati, da to svojo nalogo natančno in z vso marljivostjo izveršuje. Res je, da bodo posebno

ljudski učitelji po deželi večkrat tudi priložnost imeli, ali je pa iskati morali, da podučé tudi odraščeno ljudstvo v novih merah in vagah; ali gotovo je, da bode izpeljava postave, s katero se novi red za mere in uteži ustanovlja, samo tedaj tèm lažja in gotovejša, ako se naša mladina že v šoli s to novo sistemo popolnoma seznani in jej potem tudi med posamezne družine pot odpre. Iz tega se tedaj vidi, da je ljudskih učiteljev posebna dolžnost, da se z novo mero in vago do dobrega seznani in svoj nauk v računstvu tako uravnajo, da bodo otroci, ljudsko šolo zapustivši, imeli popolno znanje o novih merah in vagah, pa da bodo znali tudi vse v navadnem življenji nahajajoče se računske naloge po novem redu mere in vage urno in gotovo izvrševati.

Vsaka izprememba pri denarjih, merah in utežih bodi si katere koli države mora tudi pri poduku v računstvu obveljati. Ko smo leta 1857 gledé denarja novo avstrijsko veljavo vpeljali, moralo se je tudi pri računanji marsikaj izpremeniti. Na mesto računskih prihitljejev, ki smo jih imeli pri poprejšni delitvi goldinarja na 60 kr., dobili smo druge in boljše s tem, da se goldinar deli na sto enakih delov; tudi tukaj je bilo iz začetka posebnega poduka treba, kako se denarji iz stare konvencionalne vrednosti spreminjajo v novo avstrijsko vrednost. Vpeljava nove meterske mere in uteži pa sega še globokeje v življenje nego izprememba denarne vrednosti. Nujna dolžnost vsakega učitelja je tedaj, da učence ne le napeljuje do temeljitega znanja meterske sestave, ampak on mora tudi na tanko vedeti, katere in kake izpremembe bode prinesla nova mera in vaga v računstvo, katera dose-danja pravila gledé računstva bodo ostala, in katera stara pravila bode treba z novimi nadomestiti; on se mora naposled tudi seznani z vsemi učnimi pripomočki, ki jih bode odslej potreboval pri računskem podučevanju.

1. Kako se naj učenci seznanijo z novimi merami in vagami.

Da je treba pri računanji učencem različne mere in uteži temeljito razkladati in v podobah razjasnovati, to je vsakemu učitelju zadosti znano. Tim bolj se pa kaže ta potreba pri novih merah in utežih, ker so te v javnem življenji še malo znane. Zato pa še ni zadosti, ako otroci nove mere in uteži le imenovati znajo, temveč morajo jih tudi poznati tako, da si jih lahko predstavljajo, ter potem vsako prostorno količino po njih z vso gotovostjo razsojujejo in določujejo.

Znano je, da otroci oni jezik najlažje govoré, v katerem so se učili svoje misli izrazovati. Ravno tako se mora naša mladina, kakor pravi dr. Karsten, najprej naučiti „metersko misliti“, ako želi pozneje urno in gotovo z novimi merami in utežmi računati. Koj v prvih šolskih letih morajo se tedaj vprihodnje le nove mere in uteži v obzir jemati; stare naj se popolnoma opusté, kajti ako se bi z novimi vred obravnovale, bila bi to le zmešnjava brez vse koristi, ako se pomisli nato, da kedar otroci šolo zapusté, bodo stare mere že davno ob vso veljavo. A v višjih razredih ljudske šole, kjer otroci stare mere in uteži že od poprej poznajo in so se ž njimi že v nižjih razredih računati učili, treba bode tudi zdaj še pri poočitovanji in razjasnovanji nove mere in uteži sè starimi vedno primerjati, dokler se otroci na novo metersko sestavo tako ne privadijo, da jim je ž njo tudi brez primerjanja starih mer in uteži urno in gladko računati mogoče.

Svojstvo računskega podučevanja zahteva, da se v nižjih šolskih razredih nove mere in uteži ne smejo razlagati takój po svoji sestavni zvezi, nego le počasi po vedno dalje pomikajočem se razvijanji desetnih

števil, sledečih drug za drugim, v katerih se nahajajo njih pretvorniki. To se vé, da se otroci tukaj, ker se jim sestava sama ne more še razložiti, uče izraze zaporedno nastopajočih mer in uteži le na spomin ali na pamet. Čimbolj pa števila naraščajo, timbolj je treba tudi znanje novih mer in uteži primerno dopolnjevati; še le tedaj, ko se pride do števil v neomejenem številnem prostoru, preстане tudi dopolnjevanje. Od tukaj naprej in potem povsod pri vseh višjih številih se otrokom kažejo meterske mere in uteži pregledoma in v sistematični razredbi, kakor smo to spredej obširno in na tanko v meterski sestavi pokazali.

Gledé podučevalne obravnave in poočitovanja meterskih mer in uteži, morala bi vsaka ljudska šola imeti vse nove mere in uteži v pravi podobi, pa tudi stensko tablo, na kateri stojé narísane v svoji pravi, naravni velikosti. V tej knjižici pa naj bode zadosti, ako podamo le sledeče opombe:

a) Dolgostna mera. Za poočitovanje je najbolj pripraven meter iz lesá, ki kaže, da se meter deli na 10 decimetrov, decimeter na 10 centimetrov in centimeter na 10 milimetrov, ter ima po tem takem meter 10 decimetrov ali 100 centimetrov, ali pa 1000 milimetrov. Vse to učitelj tudi lahko na šolski tabli pokaže, ako s kredo na šolsko tablo meter nariše, in ga potem, da učenci lahko vidijo, razdeli najprej na decimetre potem na centimetre, in centimeter še na milimetre. Učencem naj se tudi pokaže trakasta mera, ki je narejena iz kositarja, in ima 2, 5 ali 10 metrov dolgosti, in se jim naj opomni, da to mero potrebujemo, kedar nam je treba večje daljine mériti.

Zeló važen del v lestvici dolgostnih mer je decimeter, ne samo zaradi tega, ker si iz njega prav lahko izpeljujemo vse druge dolgostne mere, marveč

posebno zaradi tega, ker je on tudi podloga otli in utežni meri. Da si učenci njegovo dolgost laže zapomnijo, dobro bi bilo, ako bi imel vsak na svojem ravnilu (linirju) poleg stoječo podobo decimetra narisano. Iz te podobe bode vsak lahko zapopadel razdelitev na centimetre in milimetre. S pomočjo te podobe naj si učence tudi sam iz kake močne špage meter naredi; vzame naj košček papirja in izméri dolgost enega decimetra, katerega potem desetkrat prav na tanko na špago prenese, ter za vsakim decimetrom vozec naredi.

Da se učenci z novimi dolgoznimi merami do dobrega seznani, naj se jim dá meter v roko, da izmérijo več takih reči, ki se nahajajo v šolski izbi, n. pr. dolgost in širskost šolske table, mize, klopi, šipe na oknih i t. d. Učenci naj tudi povedó, koliko centimetrov ima perst sredinee na njihovi roki, kako dolga je cela roka, njihovo truplo, ali kaj enakega. Pozneje naj se od učencev zahteva, da kako reč najprej premerijo le na oči in še le potem z mero, ter se tako prepričajo, ako so merjenje na oči prav zadeli.

b) Ploskóvne mere. Za počitovanje nam so: kvadratmeter, kvadratdecimeter in kvadratcentimeter, ki so vsi razdeljeni na kvadrate. Najboljši so iz močnega, debelega papirja.

Ako se strani omenjenih kvadratov mérijo z metrom, takój bodo učenci uganili, kaj se umeje pod izrazom kvadratmeter, kvadratdecimeter, kvadratcentimeter in kvadratmilimeter. Ako potem tudi kvadratno razdeljenje pazljivo prevdarjajo, našli bodo, da je 1 □ meter = 100 □ decimetrom, 1 □ decimeter = 100 □ centimetrom, in 1 □ centimeter = 100 □ milimetrom.



Ako je šolska tabla desti velika, na kar bi se moralo vprihodnje posebno gledati, bo učitelj $\square$ meter na tablo narisal, in kvadratno razdelitev učencem na tanko pokazal. Samo o sebi se umeje, da jim bode tudi pokazal, kako se $\square$ decimeter razdeli na 100 $\square$ centimetrov, in ravno tako tudi $\square$ centimeter na 100 $\square$ milimetrov.

Da otroci pravi pojem o „aru“ zadobé, naj učitelj zunaj na prostem s trakasto mero odmeri kvadrat, ki bo 10 metrov dolg in 10 metrov širok, potem naj na vse štiri ogle zabije kôle ter okoluvèrč verv (špago) potegne. Na ta način omejeni kvadratni prostor nam kaže, kaj je ar. Ko je učitelj učencem jasno razložil, da 1 ar obseza 100 $\square$ metrov, naj jim še pové, da je 1 Hektar, t. j. 100 arov, kvadratna ploskev, ki je 100 metrov dolga in 100 metrov široka.

c) Telesne mere. Kubikmeter se otrokom zaradi tega ne more lahko pojasnovati, ker je prevelik. Najbolje pa bode učitelj zadel, ako v enem kotu šolske izbe na obe strani stene in na tla naredi kvadratmeter, druge tri strani pa naj poočituje s tremi palicami s pomočjo robóv.

Kubikdecimeter in kubikcentimeter se pa lahko naredita iz lesa ali debelega papirja za poočitovanje. Tudi se naj učencem pokaže, kako si jih lahko sami naredé. Kubikdecimeter se naredi tako-le: Na košček debelega papirja se narišejo 4 $\square$ decimetri tikoma drug poleg drugega, na vsako stran katerega koli kvadrata se naredi še po eden $\square$ decimeter; potem se skupne strani narisanih kvadratov z ostrim nožem malo zarázijo, ploskve se upognejo in prilepijo, in kocka je gotova, ki nam predstavlja kubikdecimeter. Ravno tem potem se naredi tudi kubikcentimeter.

Da je 1 kubikdecimeter = 1000 kubikcentimetrom, dalo bi se najlažje pojasniti s tem, ako bi se 1000 kubik-

centimetrov, narejenih iz lesá, položilo drug k drugemu in drug verhi drugega tako, da se dóbi podoba kocke, ki nam predstavlja baš kubikdecimeter. Ker je pa težko imeti toliko število lesenih kock, naj se ta stvar pojasnuje tako-le:

Vzame se iz lesa narejen kubikdecimeter, katerega vsak rob je razdeljen z vrezanimi čertami na 10 centimetrov in vsaka ploskev na 100 □ centimetrov. Kubikdecimeter se zdaj vzporedno z eno postransko ploskevjo razreže na 10 enakih plošč. Ena teh plošč se zopet vzporedno z eno svojih malih postranskih ploskev razreže na 10 enakih stebrecev, in eden teh stebrecev na 10 enakih kock, katerih vsaka nam kaže podobo kubikcentimetra. Vsak stebrec ima potem takem 10 kubikcentimetrov; vsaka plošča 10 takih stebrecev, tedaj 100 kubikcentimetrov; cel kubikdecimeter obsega 10 takih plošč, tedaj ima 1000 kubikcentimetrov.

Iz tega poočitovanja otroci lahko sami sklepajo, da ima 1 kubikmeter 1000 kubikdecimetrov, in 1 kubikcentimeter 1000 kubikmilimetrov.

Pri razlaganji otle mere naj učitelj otlo kocko iz kositarja, ki je od znotraj 1 decimeter dolga, 1 decimeter široka in 1 decimeter globoka, tedaj kubikdecimeter, z vodo napolni; potem naj vodo prelije v posodo liter imenovano. Otroci se bodo takój prepričali, da ima liter ravno toliko prostornine, kolikor kubikdecimeter, in da je kubikdecimeter kot enota otle mere dobil ime liter, ki ima zaradi ugodnejše rabe tudi okroglo podobo, kakor naš dosedanji verček ali polič. Ako ima učitelj le otlo kocko iz debelega papirja, ni mu treba drugega, nego da jo napolni s peskom, katerega potlej iztrese v litersko posodo, ter tako dokaže, da liter in kubikdecimeter enako deržita.

— Ako učitelj napolni 1 deciliter 10krat z vodo, ter

jo vsakikrat prelije v litersko posodo, pokazal bo s tem, da je liter toliko, kolikor 10 decilitrov.

d. Uteži. Tú ima učitelj pokazati, v kakošni zvezi so uteži s telesno mero in kako se uteži razdelé.

Učitelj vzame tehtnico (vago), položi v eno skledico prazen kubikdecimeter v podobi kocke ali pa kako prazno litersko posodo, v drugo skledico pa dene toliko težkote, kolikor je je treba, da bo vaga v ravnotežji. Potem napolni posodo z vodo, pa pridene v drugo skledico zopet toliko težkote, da ostane vaga v ravnotežji. Kolikor se je moralo težkote v drugo skledico pridjati, baš toliko tehta voda enega kubikdecimetra (litra). Ravnotežje se je dobilo s Kilogramom, tedaj je Kilogram teža enega kubikdecimetra vode. Tú se naj še opomni, da so prvotno in natančno težo Kilograma na enak način določili, le s tem razločkom, da so v ta namen tehtali čisto vodo v brezračnem prostoru za toplote 4 stopinj Celsijevega toplomera.

Ako se v eno skledico vage položi 1 Kilogram, in v drugo 100 Dekagramov, dobili bomo ravnotežje; tedaj je 1 Kilogram = 100 Dekagramom. Ako se dene ravno tako v eno skledico vage 1 Dekagram, in v drugo 10 gramov, dobili bomo tudi ravnotežje; tedaj je 1 Dekagram = 10 gramom.

Decigram, centigram in miligram so tako majhne uteži, da jih v navadnem življenji ne rabimo; le pri vaganji zlata in srebra, potem pri lekarjih in učenjakih jih potrebujejo.

2. *Kakošen vpliv imajo nove mere in uteži pri uravnavi računskega poduka v ljudski šoli.*

Do sedaj smo računske vaje za prva šolska leta razverstili tako-le:

1. Števila do 10;
2. števila do 20;
3. števila do 100;
4. števila do 1000;
5. neomejena števila.

Ta red, ki je izpeljan po naravnem razvijanju števil, kakor tudi podučevalna obravnava pri številih, ostaneta kakor do sedaj popolnoma neizpremenjena; le v vporabnih nalogah se nahajajoče stare mere se morajo vprihodnje z novimi merami izraževati.

Ako se prva števila, kakor se vidi iz prve računice, poočitujejo tudi s kockami, kar gotovo nauk pospešuje, naj omenim tukaj samo to, da bi ne bilo slabo, ako se bi v ta namen vzele take kocke, katerih razdaljine so v lehkem, prostem razmerji z novimi merami. Ker je kubikcentimeter premajhen, kubikdecimeter pa prevelik, bilo bi tedaj najprimernejše, da se vzame kocka, katere robovi so po 5 centimetrov dolgi. 2 taki kocki nam kažeti na dolgost 1 decimeter, 4 take kocke gledé temeljne ploskve, nam predstavljajo 1 $\square$ decimeter, 8 kock pa, ako se prav sestavijo, kažejo nam 1 kubikdecimeter.

Kar se tiče nadaljnega postopanja pri računskem nauku, bila je poprej v ljudskih šolah ta navada, da se je računalo najprej z neimenovanimi in enoimnimi celimi števili, potlej je prišlo računanje z mnogoimnimi števili na versto, in za tém se je oberno neprimerno mnogo časa v obravnavo navadnih drobov. To postopanje je bilo krivo, da v mnogih ljudskih šolah desetinski drobjé celó nič niso prišlo na versto, po nekaterih drugih šolah pa še le na koncu računskega nauka, kjer so se kot neka posebna verst navadnih drobov učencem razlagali. Z novo metersko mero in utežjo pa dobi omenjeno računanje jako izpremenjen pomen, po katerem se tudi računsko podučevanje uravnati mora. Ker se bo vprihodnje v navadnem življenji le maloke-

daj računalo z navadnimi drobmí, in še to le z manjšimi drobci, imeli bodo desetinski drobjé toliko večjo važnost. Brez znanja desetinskih drobóv je skorej nemogoče sestavo meterskih mer in utéži prav razumeti, še menj pa jo spretno in vspešno rabiti. Primerjanje novih in starih mer, pa tudi spreminjanje drugih v druge, je le s pomočjo desetinskih drobóv natančno izverševati mogoče. Ljudski učitelj bo tedaj zanaprej svoje učence, da bodo razumno in spretno z novimi merami in utežmi računati znali, moral že zgodaj uriti v desetinskih drobéh, in sicer tako hitro, kakor je to po naravnem razverstenji računskega nauka storiti mogoče. Najprimernejše mesto v računici imajo desetinska števila takój za celimi števili, ker baš nič drugega niso, nego razširjava naše desetne ali dekadične sestave in so pri računanji istim pravilom podveržena, kakor cela števila, katerih so se učenci že učili.

Zaradi tega bomo vprihodnje za računanjem s celimi števili takój začeli računanje z desetinskimi števili. Računanje z mnogoímnimi števili, ki pride potlej na versto, kaže se povsod, izvzemši mero za papir, čas in loke, enako računanju z desetinskimi števili, v katerih ima tudi svojo naravno osnovo. Konečno pridejo na versto návadni drobjé, pri katerih bomo imeli zmirom le dejanske potrebe pred očmi.

Da bode nauk v računanji z drobmí dobro in vspešno napredoval, treba je učence že poprej nekoliko časa nanj pripravljati. Učenci se naj najprej pridno vadijo računati s takimi navadnimi drobmí, katerih imenovalci so majhna števila, in se jim lahko pojasni, kako so nastali. Taki drobjé so: polovíne, četertíne in osmine; tretjine, šestíne in dvanajstíne; petíne in desetíne. S temi predvajami dobé otroci terdno podlogo k splošnemu računanji z drobmí, pa ne samo to, ampak tudi gledé novih mer in utéži imajo te predvaje svoje dobro. Ko se bode namreč po vpeljavi nove meterske

mere v navadnem občenju le še s takimi drobnimi računalo, ki imajo majhne imenovalce, bodo učenci, ker so se že poprej nekoliko tednov s takimi drobnimi računati vadili, zdaj popolno urnost zadobili računati z baš onimi drobnimi, ki jih bomo v dejanskem življenju najčesče potrebovali.

K dosedanjim računskim vajam pride še spreminjanje starih mer v nove, kakor tudi spreminjanje cen starih mer v primerno ceno novih. Vse te nove naloge bodo posebno zdaj v začetku, ko bomo prehajali od starih mer in uteži k novim, silno važne; pozneje pa bodo same o sebi odpadle, ravno tako, kakor je to bilo tudi pri spreminjanju starega denarja v novi.

Kar se tiče spreminjanja mer in uteži in njihovih cen, naj opomnim še to, da se nekatere mere in uteži v navadnem življenju jako malo rabijo in so zaradi tega majhne važnosti; le sledečih 10 mer in njihovo približno vrednost si je treba dobro zapomniti:

1 čevelj	= $\frac{6}{19}$ metra,
1 □ „	= $\frac{1}{10}$ □ metra,
1 kub. čevelj	= $\frac{1}{32}$ kubikmetra,
1 vedro	= $\frac{9}{16}$ Hektolitra,
1 funt	= $\frac{5}{9}$ Kilograma,
1 vatel	= $\frac{7}{9}$ metra,
1 oral	= $\frac{4}{7}$ Hektarja,
1 vagan	= $\frac{8}{13}$ Hektolitra,
1 bokal	= $1\frac{2}{5}$ litra,
1 lot	= $1\frac{3}{4}$ Dekagrama.

Ta pregledok si morajo učenci malo po malo dobro v spomin vtisniti; ob enem naj se tudi vadijo, da bodo s pomočjo teh števil takój znali razmerje tudi narobe povedati. N. pr. otroci vedó, da je 1 vatel = $\frac{7}{9}$ metra; zdaj naj prav hitro sledeče sklepajo: $\frac{7}{9}$ metra = 1 vatel, $\frac{1}{9}$ metra = $\frac{1}{7}$ vatla, 1 meter = $\frac{9}{7}$ vatla = $1\frac{2}{7}$ vatla.

V tem odstavku spredej smo imenovali gradivo, ki ga mora učitelj pri računskih vajah v spodnjih in srednjih razredih ljudske šole jemati. V višjih razredih je pa treba na to gledati, da se prisvojena urnost v računanji uterdi, ter se od tako imenovanega šolskega računanja preide k računanji, kakoršno se v vsakdanjem življenji pri navadnem občenji z ljudmi nahaja. Tù se bodo verstile ponavljavne naloge o računanji s celimi števili, z desetinskimi in navadnimi drobmí, trístavke in prevajanja z vednim ozirom nato, da se primerno razvija in pomnožuje znanje učencev. Potlej pridejo na versto odstotni in obrestni računi, vaje v družnih, zmésnih in soveznih računih, nekatere bolj lahke naloge o preračunanji denarjev, menjic, državnih papirjev in delnic. Konečno pridejo še na versto naloge, ki so vzete iz različnih stanov človeškega življenja in so po svojem zapopadku razdeljene; v deklških šolah se bode treba posebno ozirati po gospodinjskih nalogah, v kmetijskih šolah po kmetijskih, v mestih in tergih pa bolj po obertnijskih in prostih kupčijskih nalogah. Samo o sebi se umeje, da se morajo vprihodnje vse vporabne naloge nanašati na novo mero in vago.

Konečno naj omenim še račune o ploskvah in telesih, ki se imajo z geometrijskim oblikoslovjem na primernih mestih združiti.

3. Učilni pripomočki.

Za mere in uteži bo treba novih učilnih pripomočkov napraviti; vsi drugi učilni pripomočki, ki so se dosihdob z dobrim uspehom pri računskem nauku rabili, naj se pa obderže tudi zanaprej še.

Tukaj hočem naštetí le najpotrebnejše učilne pripomočke, brez katerih ne bi smela nobena ljudska šola biti.

a. Za poočitovanje števil:

Ruski številni stroj.

20 lesenih kock po 5 centimetrov robove dolgosti.

Tri stenske table za poočitovanje števil do 10, do 100 in do 1000.

b. Za poočitovanje mer in uteži.

Stenska tabla s podobami novih avstrijskih mer in uteži v njihovej pravej velikosti*).

Meter, ki je razdeljen na decimetre in centimetre.

Trakaste mere iz kositarja po 2, 5 ali 10 metrov dolgosti.

Kvadratmeter na debelem papirji, ki je razdeljen na kvadratdecimetre; ravno tako kvadratdecimeter, ki je razdeljen na kvadratcentimetre in kvadratcentimeter, razdeljen na kvadratmilimetre.

Razložljiv kubikdecimeter iz lesa, ki obstoji iz 9 plošč po 1 decimeter dolgih, 1 decimeter širokih in 1 centimeter debelih, iz 9 kvadratnih stebrecev po 1 decimeter dolgih, 1 centimeter širokih in 1 centimeter debelih, naposled še iz 10 kubikcentimetrov.

Otel, zgorej odpert kubikdecimeter iz kositarja.

Liter, póluliter in deciliter za mero tekočin.

Liter, póluliter, deciliter in póluhektoliter za mero suhega blaga.

Vaga z utežmi Kilograma.

*) Posebno primerna in vsega priporočila vredna je stenska tabla „nova avstrijska meterska mera in vaga“ v nemškem jeziku sestavil Ern. Matthey-Quenet; v njegovi lastni založbi v Gradcu. Na prodaj pri Sallmayer-ju & Comp. na Dunaji. Cena 80 kr.; ako jih kdo več skupaj vzame, jih dobi po 48 kr.

c. Za poočitovanje denarja:

Stenska tabla s podobami avstrijsko-ogerskih zlatih in srebernih denarjev.

d. Učilni pripomočki, ki jih imajo učenci v rokah, so pa računice, osnovane po novi meri in vagi. Tu naj omenim, da so po naročilu slav. vlade zdaj že vse računice, ki so v ces. kr. zalogi šolskih bukev na Dunaji na svetlo dane, po novem redu avstrijskih mer in utéži popolnoma prenarejene.



00000341068

Obsežek.

	Stran.
I. Uvod	3
II. Desetna sestava	9
III. Francozka meterska sestava	12
IV. Uredenje novih avstrijskih mer in vag	20
V. Prednosti novih mer in uteži	24
VI. Računanje z desetinskimi števili	27
VII. Računanje z novo mero in vago	35
VIII. Spreminjanje stare mere v novo in narobe	43
IX. Nove mere in uteži in računanje z njimi v ljudski šoli	50

Natisnil Karel Geršček na Dunaji.



Stran.

. 3
. 9
. 12
. 20
. 24
. 27
. 35
. 43
50

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJARNICA

GS

565 095



200500321

COBISS ®